



Tajuk Projek: (Laporan Akhir)

A study of the relationship between apo E genotypes and transitions of HDL subfractions in uncomplicated diabetes mellitus type 2, and the effect of various anticoagulants on lipoprotein levels.

(304/ PPSP/ 6131192 – Short Term)

Tajuk Projek: (Laporan Akhir)

A study of the relationship between apo E genotypes and transitions of HDL subfractions in uncomplicated diabetes mellitus type 2, and the effect of various anticoagulants on lipoprotein levels.

(304/ PPSP/ 6131192 – Short Term)

BAHAGIAN PENYELIDIKAN
PUSAT PENGAJIAN SAINS PERUBATAN

SALINAN :



Eng. Penyelidikan, PPSP



Petustakan Perubatan, USMKK



RCMO

T/Tanda :  Tarikh : 4.3.04

**BAHAGIAN PENYELIDIKAN & PEMBANGUNAN
CANSELORI
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Laporan Akhir Projek Penyelidikan Jangka Pendek

1) Nama Penyelidik: PROF. MADYA FARIDAH ABDUL RASHID

Nama Penyelidik-Penyelidik Lain: (Jika berkaitan):

- *TIADA* -

2) Pusat Pengajian/ Pusat/ Unit: Sains Perubatan

3) Projek:

i) *Tajuk Projek:*

A study of the relationship between apo E genotypes and transitions of HDL subfractions in uncomplicated diabetes mellitus type 2, and the effect of various anticoagulants on lipoprotein levels.

ii) *Nombor Akaun Projek:* 304/ PPSP/ 6131192

iii) *Jumlah Geran:* RM17,000.00

iv) *Tempoh Projek:* 15 November 2001 – 14 November 2002

4) (a) **Penemuan Projek/Abstrak**

(Perlu disediakan makluman di antara 100 – 200 perkataan di dalam Bahasa Malaysia dan Bahasa Inggeris. Ini kemudiannya akan dimuatkan ke dalam Laporan Tahunan Bahagian Penyelidikan & Pembangunan sebagai satu cara untuk menyampaikan dapatan projek tuan/puan kepada pihak Universiti).

Kajian HDL Kolesterol Diabetes Jenis 2

Seramai 114 daripada 211 orang subjek diabetes jenis 2 yang direkrut dari Klinik Diabetes di Hospital USM telah dikaji. Dalam kajian ini, subjek telah berpuasa selama 10-12 jam semalaman sebelum datang ke klinik untuk ujian darah dan selainnya.

Makmal Patologi Kimia menjalankan ujian Profil Lipid seperti ujian Jumlah Kolesterol (TC), Trigliserida (TG), LDL Kolesterol (LDLC), dan HDL Kolesterol (HDLC). Makmal Endokrin menjalankan ujian Profil Diabetes seperti ujian glukosa plasma semasa berpuasa (FPG) serta ujian hemoglobin fraksi A1C (A1C).

Keputusan menunjukkan sebanyak 71% subjek mempunyai tahap TC yang tinggi (≥ 5.2 mmol/L); 90% mempunyai tahap LDLC yang tinggi (≥ 2.6 mmol/L); 81% mempunyai tahap HDLC yang rendah (< 1.55 mmol/L); dan 42% mempunyai tahap TG yang tinggi (≥ 1.71 mmol/L). Corak dislipidemia yang ketara ialah hiperlipidemia campuran (37%), diikuti oleh hiperkolesterolemia (34%) dan hipertrigliseridemia (5%). Kawalan glisemia dan kumpulan etnik penting sebagai penentu peningkatan TC, LDLC, dan TG. Jantina mempengaruhi TC. Indeks jisim tubuh (BMI) mempengaruhi TG.

Kesimpulan dalam kajian ini ialah hiperlipidemia, terutamanya hiperkolesterolemia, ialah masalah besar di kalangan subjek diabetes jenis 2. Kawalan glisemia dan kumpulan etnik adalah penentu penting dislipidemia diabetes. Usia, jantina, kumpulan etnik, tempoh menghidap diabetes, BMI, merokok, sejarah diabetes dalam keluarga, dan A1C tidak mempengaruhi HDLC.

Study of HDL Cholesterol in Type 2 Diabetes

A total of 114 type 2 diabetic subjects who attended the Diabetes Clinic in Hospital USM were selected for this study. Fasting venous blood was obtained from each patient and was analysed.

The Chemical Pathology Laboratory performed Lipid Profile including Total Cholesterol (TC), Triglycerides (TG), LDL Cholesterol (LDLC), and HDL Cholesterol (HDLC). The Endocrinology Laboratory performed Diabetes Profile including Fasting Plasma Glucose (FPG) and hemoglobin A1C (A1C).

More than two thirds (71%) subjects had high TC (≥ 5.2 mmol/L); 90% had high LDLC (≥ 2.6 mmol/L); 81% had low HDLC (< 1.55 mmol/L); and 42% had high TG (≥ 1.71 mmol/L). The most common pattern of dyslipidaemia was mixed hyperlipidaemia (37%), followed by hypercholesterolemia (34%) and hypertriglyceridaemia (5%). Glycaemic control and ethnicity were significantly important determinants of elevated TC, LDLC, and TG. Gender influenced TC. Body Mass Index (BMI) influenced TG.

The conclusion of this study is that hyperlipidaemia is prevalent, especially hypercholesterolaemia, and is a major problem in type 2 diabetics. Glycaemic control and ethnicity were important determinants of diabetic dyslipidaemia. Age, gender, ethnicity, duration of diabetes, BMI, smoking, family history of diabetes, dan A1C do not affect HDLC.

(b) Senaraikan Kata Kunci yang digunakan di dalam abstrak:

<u>Bahasa Malaysia</u>	<u>Bahasa Inggeris</u>
Diabetes Jenis 2	Type 2 Diabetes
Jumlah Kolesterol (TC)	Total Cholesterol (TC)
Trigliserida (TG)	Triglycerides (TG)
LDL Kolesterol (LDLC)	LDL Cholesterol (LDLC)
HDL Kolesterol (HDLC)	HDL Cholesterol (HDLC)
Glukosa plasma semasa berpuasa (FPG)	Fasting Plasma Glucose (FPG)
Hemoglobin fraksi A1C (A1C)	Hemoglobin A1C (A1C)
hiperlipidemia campuran	mixed hyperlipidaemia
hiperkolesterolemia	hypercholesterolaemia
hipertrigliseridemia	hypertriglyceridaemia

5) Output Dan Faedah Projek

- (a) Penerbitan *(termasuk laporan/kertas seminar)*
(Sila nyatakan jenis, tajuk, pengarang, tahun terbitan dan di mana telah diterbit/dibentangkan)
- Latihan pembentangan di Jabatan Patologi Kimia oleh Dr. Eid Mohammad dan Dr. Shahrul Bariyah sebelum viva kedua-duanya
 - Pembentangan semasa viva PhD Dr. Shahrul Bariyah pada 8 April 2003
 - Pembentangan semasa viva MSc Dr. Eid Mohammad pada 7 May 2003
 - Laporan Kajian: "Kajian Status Pemakanan dan Kesihatan di Kalangan Anggota dan Pegawai Polis di Ibu Pejabat Polis Kontinjen (IPK) Kelantan", 6 May 2003
 - Eid M, Mafauzy M, Faridah A.R. Dyslipidaemia in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. Journal of the Asean Federation of Endocrine Societies, Vol. 21, No. 1/2, Jan/July 2003 (44-54)

- (b) Faedah-Faedah Lain Seperti Perkembangan Produk, Prospek Komersialisasi Dan Pendaftaran Paten.
(Jika ada dan jika perlu, sila gunakan kertas berasingan)

- TIADA -

- (c) Latihan Gunatenaga Manusia

i) *Pelajar Siswazah:*

1. **Dr. Eid Mohammad s/o Akhtar Mohammad** – kajian HDLC untuk tesis MSc beliau bertajuk “Factors Affecting Diabetes Control and Dyslipidaemia Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Hospital Universiti Sains Malaysia” January 2003
2. **Dr. Wan Nudri Wan Daud** – kajian HDLC untuk tesis PhD beliau bertajuk “Kajian Status Pemakanan dan Kesihatan, Anggaran Penggunaan Tenaga Harian dan Kesan Program Pendidikan Pemakanan Terhadap Profil Lipid Serum di Kalangan Subjek Lelaki Dewasa Aktif”
3. **En. Mohd. Rafi Mustapha** – kajian HDLC untuk tesis MSc beliau bertajuk “Pembangunan Kaedah Genotip Apolipoprotein E Menerusi Polimorfisme Kapanjangan Fragmen Restriksi (RFLP) Bagi Pesakit Jantung”

En. Mohd. Rafi Mustapha *et al* – kajian “Ferritin”
4. **Dr. Shahrul Bariyah Sahul Hamid** – kajian HDLC untuk tesis PhD beliau bertajuk “Pembangunan Kaedah Genotip Apolipoprotein E, Profil Pecahan Lipoprotein Densiti Rendah dan Kajian Lipemia Pascaprandial”

ii) *Pelajar Prasiswazah:*

- Projek penyelidikan tahun akhir pelajar PPJJ

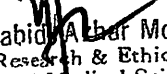
iii) *Lain-Lain:*

- TIADA -

6. Peralatan Yang Telah Dibeli:

- TIADA -

UNTUK KEGUNAAN JAWATANKUASA PENYELIDIKAN UNIVERSITI


Professor Zabidi A. Mohd. Hussin
Chairman of Research & Ethics Committee
School of Medical Sciences
Health Campus
Universiti Sains Malaysia
J/K PENYELIDIKAN
PUSAT PENYELIDIKAN
KELANTAN, MALAYSIA

LAPORAN KOMPREHENSIF PROJEK PENYELIDIKAN



Tajuk Projek:

A study of the relationship between apo E genotypes and transitions of HDL subfractions in uncomplicated diabetes mellitus type 2, and the effect of various anticoagulants on lipoprotein levels.

Nombor Akaun Projek: 304/ PPSP/ 6131192

Jumlah Geran: RM17,000.00

Tempoh Projek: 15 November 2001 – 14 November 2002

Penyelidik: PROF. MADYA FARIDAH ABDUL RASHID

Laporan ini disediakan oleh:

PROF. MADYA FARIDAH ABDUL RASHID
Jabatan Patologi Kimia
Pusat Pengajian Sains Perubatan
Kampus Kesihatan
Universiti Sains Malaysia
16150 Kubang Kerian, Kelantan

E-mail: faridah@kb.usm.my

Web site: Go to Medic web site
<http://www.medic.usm.my/departments/>
Click on Chemical Pathology
<http://www.medic.usm.my/%7Echempath/>
Click on Research Activities
<http://www.medic.usm.my/%7Echempath/research%20activities.htm>
Click on Lipid

<http://www.medic.usm.my/%7Echempath/research%20activities%20page%203.htm>
Click on Lipid Research Web site. This will lead to our Lipid Research web site:

<http://www.medic.usm.my/%7Echempath/Lipidsweb/index.htm>

Tarikh laporan ini disediakan: 29 Januari 2004

LAPORAN KOMPREHENSIF PROJEK PENYELIDIKAN

Tajuk Projek:

A study of the relationship between apo E genotypes and transitions of HDL subfractions in uncomplicated diabetes mellitus type 2, and the effect of various anticoagulants on lipoprotein levels.

Nombor Akaun Projek: 304/ PPSP/ 6131192

Jumlah Geran: RM17,000.00

Tempoh Projek: 15 November 2001 – 14 November 2002

Penyelidik: PROF. MADYA FARIDAH ABDUL RASHID

Laporan ini disediakan oleh:

PROF. MADYA FARIDAH ABDUL RASHID
Jabatan Patologi Kimia
Pusat Pengajian Sains Perubatan
Kampus Kesihatan
Universiti Sains Malaysia
16150 Kubang Kerian, Kelantan

E-mail: faridah@kb.usm.my

Web site: Go to Medic web site
<http://www.medic.usm.my/departments/>
Click on Chemical Pathology
<http://www.medic.usm.my/%7Echempath/>
Click on Research Activities
<http://www.medic.usm.my/%7Echempath/research%20activities.htm>
Click on Lipid

<http://www.medic.usm.my/%7Echempath/research%20activities%20page%203.htm>

Click on Lipid Research Web site. This will lead to our Lipid Research web site:

<http://www.medic.usm.my/%7Echempath/Lipidweb/index.htm>

Tarikh laporan ini disediakan: 29 Januari 2004

BAHAGIAN PENYELIDIKAN & PEMBANGUNAN
CANSELORI
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Laporan Akhir Projek Penyelidikan Jangka Pendek

1) Nama Penyelidik: PROF. MADYA FARIDAH ABDUL RASHID

Nama Penyelidik-Penyelidik Lain: (Jika berkaitan):

- TIADA -

2) Pusat Pengajian/ Pusat/ Unit: Sains Perubatan

3) Projek:

i) *Tajuk Projek:*

A study of the relationship between apo E genotypes and transitions of HDL subfractions in uncomplicated diabetes mellitus type 2, and the effect of various anticoagulants on lipoprotein levels.

ii) *Nombor Akaun Projek:* 304/ PPSP/ 6131192

iii) *Jumlah Geran:* RM17,000.00

iv) *Tempoh Projek:* 15 November 2001 – 14 November 2002

- 4) (a) **Penemuan Projek/Abstrak**
(Perlu disediakan makluman di antara 100 – 200 perkataan di dalam Bahasa Malaysia dan Bahasa Inggeris. Ini kemudiannya akan dimuatkan ke dalam Laporan Tahunan Bahagian Penyelidikan & Pembangunan sebagai satu cara untuk menyampaikan dapatan projek tuan/puan kepada pihak Universiti).

Kajian HDL Kolesterol Diabetes Jenis 2

Seramai 114 daripada 211 orang subjek diabetes jenis 2 yang direkrut dari Klinik Diabetes di Hospital USM telah dikaji. Dalam kajian ini, subjek telah berpuasa selama 10-12 jam semalaman sebelum datang ke klinik untuk ujian darah dan selainnya.

Makmal Patologi Kimia menjalankan ujian Profil Lipid seperti ujian Jumlah Kolesterol (TC), Trigliserida (TG), LDL Kolesterol (LDLC), dan HDL Kolesterol (HDLC). Makmal Endokrin menjalankan ujian Profil Diabetes seperti ujian glukosa plasma semasa berpuasa (FPG) serta ujian hemoglobin fraksi A1C (A1C).

Keputusan menunjukkan sebanyak 71% subjek mempunyai tahap TC yang tinggi (≥ 5.2 mmol/L); 90% mempunyai tahap LDLC yang tinggi (≥ 2.6 mmol/L); 81% mempunyai tahap HDLC yang rendah (< 1.55 mmol/L); dan 42% mempunyai tahap TG yang tinggi (≥ 1.71 mmol/L). Corak dislipidemia yang ketara ialah hiperlipidemia campuran (37%), diikuti oleh hiperkolesterolemia (34%) dan hipertrigliseridemia (5%). Kawalan glisemia dan kumpulan etnik penting sebagai penentu peningkatan TC, LDLC, dan TG. Jantina mempengaruhi TC. Indeks jisim tubuh (BMI) mempengaruhi TG.

Kesimpulan dalam kajian ini ialah hiperlipidemia, terutamanya hiperkolesterolemia, ialah masalah besar di kalangan subjek diabetes jenis 2. Kawalan glisemia dan kumpulan etnik adalah penentu penting dislipidemia diabetes. Usia, jantina, kumpulan etnik, tempoh menghidap diabetes, BMI, merokok, sejarah diabetes dalam keluarga, dan A1C tidak mempengaruhi HDLC.

Study of HDL Cholesterol in Type 2 Diabetes

A total of 114 type 2 diabetic subjects who attended the Diabetes Clinic in Hospital USM were selected for this study. Fasting venous blood was obtained from each patient and was analysed.

The Chemical Pathology Laboratory performed Lipid Profile including Total Cholesterol (TC), Triglycerides (TG), LDL Cholesterol (LDLC), and HDL Cholesterol (HDLC). The Endocrinology Laboratory performed Diabetes Profile including Fasting Plasma Glucose (FPG) and hemoglobin A1C (A1C).

More than two thirds (71%) subjects had high TC (≥ 5.2 mmol/L); 90% had high LDLC (≥ 2.6 mmol/L); 81% had low HDLC (< 1.55 mmol/L); and 42% had high TG (≥ 1.71 mmol/L). The most common pattern of dyslipidaemia was mixed hyperlipidaemia (37%), followed by hypercholesterolemia (34%) and hypertriglyceridaemia (5%). Glycaemic control and ethnicity were significantly important determinants of elevated TC, LDLC, and TG. Gender influenced TC. Body Mass Index (BMI) influenced TG.

The conclusion of this study is that hyperlipidaemia is prevalent, especially hypercholesterolaemia, and is a major problem in type 2 diabetics. Glycaemic control and ethnicity were important determinants of diabetic dyslipidaemia. Age, gender, ethnicity, duration of diabetes, BMI, smoking, family history of diabetes, dan A1C do not affect HDLC.

(b) Senaraikan Kata Kunci yang digunakan di dalam abstrak:

<u>Bahasa Malaysia</u>	<u>Bahasa Inggeris</u>
Diabetes Jenis 2	Type 2 Diabetes
Jumlah Kolesterol (TC)	Total Cholesterol (TC)
Trigliserida (TG)	Triglycerides (TG)
LDL Kolesterol (LDLC)	LDL Cholesterol (LDLC)
HDL Kolesterol (HDL C)	HDL Cholesterol (HDL C)
Glukosa plasma semasa berpuasa (FPG)	Fasting Plasma Glucose (FPG)
Hemoglobin fraksi A1C (A1C)	Hemoglobin A1C (A1C)
hiperlipidemia campuran	mixed hyperlipidaemia
hiperkolesterolemia	hypercholesterolaemia
hipertrigliseridemia	hypertriglyceridaemia

5) **Output Dan Faedah Projek**

- (a) Penerbitan *(termasuk laporan/kertas seminar)*
(Sila nyatakan jenis, tajuk, pengarang, tahun terbitan dan di mana telah diterbit/dibentangkan)
- Latihan pembentangan di Jabatan Patologi Kimia oleh Dr. Eid Mohammad dan Dr. Shahrul Bariyah sebelum viva kedua-duanya
 - Pembentangan semasa viva PhD Dr. Shahrul Bariyah pada 8 April 2003
 - Pembentangan semasa viva MSc Dr. Eid Mohammad pada 7 May 2003
 - Laporan Kajian: "Kajian Status Pemakanan dan Kesihatan di Kalangan Anggota dan Pegawai Polis di Ibu Pejabat Polis Kontinjen (IPK) Kelantan", 6 May 2003
 - Eid M, Mafauzy M, Faridah A R. Dyslipidaemia in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. Journal of the Asean Federation of Endocrine Societies, Vol. 21, No. 1/2, Jan/July 2003 (44-54)

- (b) Faedah-Faedah Lain Seperti Perkembangan Produk, Prospek Komersialisasi Dan Pendaftaran Paten.
(Jika ada dan jika perlu, sila gunakan kertas berasingan)

- TIADA -

- (c) Latihan Gunatenaga Manusia

i) *Pelajar Siswazah:*

1. **Dr. Eid Mohammad s/o Akhtar Mohammad** – kajian HDLC untuk tesis MSc beliau bertajuk "Factors Affecting Diabetes Control and Dyslipidaemia Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Hospital Universiti Sains Malaysia" January 2003
2. **Dr. Wan Nudri Wan Daud** – kajian HDLC untuk tesis PhD beliau bertajuk "Kajian Status Pemakanan dan Kesihatan, Anggaran Penggunaan Tenaga Harian dan Kesan Program Pendidikan Pemakanan Terhadap Profil Lipid Serum di Kalangan Subjek Lelaki Dewasa Aktif"
3. **En. Mohd. Rafi Mustapha** – kajian HDLC untuk tesis MSc beliau bertajuk "Pembangunan Kaedah Genotip Apolipoprotein E Menerusi Polimorfisme Kepanjangkan Fragmen Restriksi (RFLP) Bagi Pesakit Jantung"
- En. Mohd. Rafi Mustapha et al** – kajian "Ferritin"
4. **Dr. Shahrul Bariyah Sahul Hamid** – kajian HDLC untuk tesis PhD beliau bertajuk "Pembangunan Kaedah Genotip Apolipoprotein E, Profil Pecahan Lipoprotein Densiti Rendah dan Kajian Lipemia Pascaprandial"

ii) *Pelajar Prasiswazah:*

- Projek penyelidikan tahun akhir pelajar PPJJ

iii) *Lain-Lain:*

- TIADA -

6. Peralatan Yang Telah Dibeli:

- TIADA -

UNTUK KEGUNAAN JAWATANKUASA PENYELIDIKAN UNIVERSITI

T/TANGAN Pengerusi
J/K Penyelidikan
Pusat Pengajian

→ PM Faridah Rashid
with compliments

PROF MAFAUZY MOHAMMAD

Pengarah
Kampus Kesihatan,
Universiti Sains Malaysia
16150 Kubang Kerian,
Kelantan

2/11/03

КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

305041, Россия, г.Курск, ул. К.Маркса, 3
тел. (0712-2) 2-56-12 факс (0712) 56-73-99
E-mail: main@kgmu.kursknet.ru; kurskmed@ok.ru
<http://www.kgmu.kursknet.ru>



Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies

JATIES



THE INDONESIA SOCIETY OF ENDOCRINOLOGY



MALAYSIAN ENDOCRINE & METABOLIC SOCIETY



THE PHILIPPINE SOCIETY OF ENDOCRINOLOGY AND METABOLISM, INC.



THE ENDOCRINE SOCIETY OF THAILAND

ENDOCRINE AND METABOLIC SOCIETY OF SINGAPORE

Dyslipidaemia in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Eid M*, Mafauzy M, Faridah AR***

***Dept. of Chemical Pathology**

****Dept. of Medicine**

School of Medical Sciences

Universiti Sains Malaysia

16150 Kubang Kerian

Kelantan

MALAYSIA

ABSTRACT

The aims of the study were to define the prevalence of dyslipidaemia, its correlation with glycaemic control and contributory factors of dyslipidaemia in type 2 diabetic patients.

A total of 114 type 2 diabetic patients attending Diabetes Clinic in Hospital Universiti Sains Malaysia (HUSM) in Kubang Kerian were selected for this study. Fasting venous blood sample was collected from each patient and was analysed for plasma glucose, glycated haemoglobin and lipid profile. Patients' medical history as well as their family history were obtained by administering a structured questionnaire and physical examinations were done.

More than two thirds (71 %) of patients had total cholesterol ≥ 5.2 mmol/L. LDL cholesterol of 90 % patients was ≥ 2.6 mmol/L. HDL cholesterol of 81 % of patients were < 1.55 mmol/L. Triglycerides of 42 % of patients were ≥ 1.71 mmol/L. The most common dyslipidaemic pattern was mixed hyperlipidaemia (37 %) followed by hypercholesterolaemia (34 %) and hypertriglyceridaemia (5 %). Glycaemic control and ethnicity were significantly important determinants of elevated total cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides levels. Gender and BMI were identified to be significantly important determinants of elevated total cholesterol and triglycerides, respectively.

The results of this study indicate that hyperlipidaemia, especially hypercholesterolemia, is a significant problem in our type 2 diabetic patients. Glycaemic control and ethnicity were important determinant of diabetic dyslipidaemia.

Key word: Dyslipidaemia, Type 2 Diabetes

INTRODUCTION

The term hyperlipidaemia refers to an increase in concentration of one or more plasma or serum lipids, usually cholesterol and triglycerides and the term dyslipidaemia is used for either an increase or decrease in concentration of one or more plasma or serum lipids. About 97 % of adults with diabetes have one or more lipid abnormalities (1). In the San Antonio Heart Study more than 40 % of diabetic patients were hyperlipidaemic and an additional 23 % had hypertriglyceridaemia and/or low level of HDL cholesterol (2). High or borderline-high total cholesterol were observed in 70 % of the individuals with diagnosed diabetes, and 77 % of those with

undiagnosed diabetes (3). People with diabetes frequently have elevated levels of triglycerides and LDL-cholesterol, whereas HDL-cholesterol levels are lower than in people without the disease. Poor glycaemic control worsens lipid abnormalities associated with type 2 diabetes. In addition, diabetic nephropathy and obesity contribute to adverse changes in the plasma lipid pattern. For example, Finnish investigators reported a 53 % prevalence of hypercholesterolemia (plasma cholesterol > 6.5 mmol/L) in a non-insulin-dependent diabetes mellitus cohort, which was similar to the prevalence in the corresponding non-diabetic population (4). The central characteristic of dyslipidaemia in patients with type 2 diabetes is an elevated

triglycerides level, particularly triglycerides-rich VLDL levels and decreased HDL cholesterol levels (5). In diabetic patients, the concentration of LDL cholesterol is usually not significantly different from that seen in non-diabetic individuals (5). However, patients with type 2 diabetes typically have a preponderance of smaller, denser, oxidized LDL particles, which may increase atherogenicity (5, 6), even if the absolute concentration of LDL cholesterol is not elevated. This lipid triad, referred to as atherogenic dyslipidaemia, is usually present in patients with premature coronary artery disease. This shift in lipid levels increases the risk to develop coronary heart disease (7-9). The presence of increased triglycerides and decreased HDL levels are the best predictor of cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes (10).

The incidences of coronary heart disease mortality and all coronary heart disease events were significantly related to total cholesterol and total triglycerides. Furthermore, HDL cholesterol was significantly and inversely related to both coronary heart disease mortality and all coronary heart disease events (11). Baseline data from the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) showed that both decreased HDL and elevated LDL cholesterol predicted coronary heart disease (12). HDL cholesterol concentration is inversely correlated with risk of coronary heart disease and low HDL cholesterol concentration is a strong and important independent predictor of coronary heart disease.

The aims of the study were to determine the prevalence of dyslipidaemia in type 2 diabetic patients attending a diabetes clinic and its relationship to glycaemic control.

SUBJECT AND METHOD

Patients were selected for study from among patients attending the Outpatient Diabetes Clinic, Hospital Universiti Sains Malaysia (HUSM) Kubang Kerian, Kelantan, Malaysia. The patient's personal data, medical, family, dietary history and daily activities were recorded. Height and weight for Body Mass Index (BMI) calculation were also measured and recorded using a data collection form. Patients were asked to come after 12 hours of fasting (overnight) in which 10 ml blood was collected and placed into appropriate tubes and dispatched to Chemical Pathology Laboratory for analysis. The height and body weight of each subject were

measured using the SECA weighing balance with height attachment to the nearest decimal point with shoes and outer garments removed. Body weight status was estimated by the body mass index (BMI) computed in metric units as weight (kg)/height² (m²). The concentration of plasma glucose was determined by automated enzymatic GOD-PAP method using commercial kits (RANDOX) on Hitachi 912 autoanalyzer. All samples were determined for glycated haemoglobin concentration using the DiaSTAT hemoglobin A_{1c} programme on the Bio-Rad DiaSTAT analyzer. Serum total cholesterol concentration was determined by automated enzymatic CHOD-PAP method using commercial kits (Roche) on Hitachi 912 autoanalyzer. Serum HDL cholesterol was measured by precipitation method (HDL cholesterol precipitant, Roche). HDL cholesterol was quantitated by analyzing the supernatant obtained following precipitation of plasma aliquot with phosphotungstic acid and Mg²⁺ ions. The LDL cholesterol concentration was calculated for each sample according to the Friedewald formula [LDL cholesterol (mmol/L) = Total cholesterol - (Triglycerides/2.2 + HDL cholesterol)]. Serum triglycerides concentration was determined by automated enzymatic GPO-PAP method using commercial kits (Roche) on Hitachi 912 autoanalyzer.

STATISTICAL ANALYSIS

Statistical Package for Social Sciences (SPSS) statistical software (version 10.0, SPSS) was used for the analysis of biochemical and personal data in this study. The normality of each variable was tested by histogram and box plots and finally confirmed by Kolmogorov-Smirnov test. Association with baseline continuous variable was assessed with Pearson's correlation coefficients, and it was confirmed by linear regression. The association between a pair of binary variable was examined by Chi-square (χ^2) analysis. To analyze the difference between group means, Student *t*-test for two groups (two independent means) was used for variable with normal distribution. Mann Whitney test was used for variable with non normal distribution. One-way ANOVA test was used to analyze differences between groups (more than two means). For group comparisons Bonferroni's method was used. Level of significance (α) was set at 0.05 and P value < 0.05 was accepted as significant.

RESULTS

Altogether 114 type 2 diabetic patients, who were under treatment for diabetes at the Outpatient Diabetes Clinic in HUSM, Kubang Kerian participated in the study. Subjects who were on lipid-lowering drug therapy at the time of sample collection were not included in the study. In the present study, the study group contained 57 males and 57 females with the duration of having diabetes of 9 ± 6 years. Among these subjects, 95 were Malays, 16 were Chinese and 3 were Indians. Fasting plasma glucose (FPG) and glycated hemoglobin (A1C), total cholesterol, high density lipoprotein (HDL) cholesterol and triglycerides were analyzed. Low density lipoprotein (LDL) cholesterol was calculated for 111 type 2 diabetic patients. Details of patients' basic characteristics are given in Table 1.

Classification of total, HDL, LDL cholesterol and triglycerides according to NCEP, ATP III

Following current National Cholesterol Education Program (NCEP, ATP III, 2001) classification, total, HDL, LDL cholesterol, and triglycerides were classified as below(13): The values used to define desirable, borderline high, and high total cholesterol levels were < 5.2 , $5.2 - 6.19$, and ≥ 6.2 mmol/L, respectively. The cutoff points for low, borderline high and high HDL cholesterol were < 1.04 , $1.04 - 1.54$, and ≥ 1.55 mmol/L, respectively. Optimal, near or above optimal, borderline high, high, and very high LDL cholesterol concentrations were defined as < 2.6 , $2.6 - 3.35$, $3.36 - 4.15$, $4.16 - 4.9$, and ≥ 4.91 mmol/L, respectively. Triglycerides levels < 1.71 , $1.71 - 2.27$, $2.28 - 5.69$, and ≥ 5.7 mmol/L were classified as normal, borderline high, high, and very high, respectively. In this study 33 (29 %) patients had total cholesterol concentration less than 5.2 mmol/L, 40 (35 %) patients had total cholesterol concentration between 5.2 and 6.19 mmol/L, and 41 (36%) patients had total cholesterol concentration more than 6.19 mmol/L. HDL cholesterol concentration of 34 (30 %), 58 (51%), and 22 (19 %)

	Mean \pm SD	Median	Mode	Range	Min	Max
Age (year)	53 ± 9.79	54.00	56	53	22	75
BMI (kg/m ²)	26.26 ± 4.43	26.12	26.84	27.73	13.94	41.66
DD (year)	8.74 ± 6	8.0	10	29	1	30
FPG*	9.67 ± 4.24	8.85	6.40	21.10	3.10	24.20
A1C (%)	8.74 ± 2.22	8.50	8.70	10.10	5.00	15.10
Total cholesterol*	5.85 ± 1.10	5.73	6.52	6.53	2.79	9.32
HDL cholesterol*	1.26 ± 0.42	1.21	1.01	3.01	0.01	3.02
LDL cholesterol*‡(N = 111)	3.78 ± 0.95	3.72	2.75	4.73	1.37	6.10
Triglycerides*	1.83 ± 1.12	1.60	0.69	6.92	0.50	7.42

A1C = glycated hemoglobin, BMI = Body Mass Index, DD = Duration of diabetes, FPG = fasting plasma glucose, HDL = high density lipoprotein, LDL = Low density lipoprotein, N = Number of patients, Max = Maximum, Min = Minimum

*All values are given in mmol/L

‡ For three patients the LDL cholesterol was not calculated because of high triglycerides level (TG > 4.5 mmol/L)

Table 1: Basic characteristics, fasting plasma glucose, glycated hemoglobin and lipid profile of 114 type 2 diabetic patients

patients were < 1.04 , between 1.04 and 1.54 , and ≥ 1.55 mmol/L, respectively. Patients with optimal, near or above optimal, borderline high, high, and very high LDL cholesterol were 9 (8 %), 26 (23 %), 41 (36 %), 23 (20 %), and 12 (11 %), respectively. Triglycerides concentration of 66 (58 %) patients were at normal level, 21 (18 %) patients were at borderline high level, 25 (22 %) patients were at high level, and 2 (2 %) patients were at very high level. Data for type 2 diabetic patients in each category of total, HDL, LDL cholesterol and triglycerides according to NCEP ATP III classification, are listed in Table 2.

Hyperlipidaemia is defined as an elevation of plasma lipids such as cholesterol, cholesterol esters, phospholipids and triglycerides. Different studies

report different cutoff points for dyslipidaemia. However, the cutoff values used in this study were derived from NCEP (ATP III, 2001) as follows (13): Total cholesterol ≥ 5.2 mmol/L or triglycerides ≥ 1.71 mmol/L, low-density lipoprotein (LDL) ≥ 2.6 mmol/L and high-density lipoprotein (HDL) < 1.55 mmol/L. A subject was considered dyslipidaemic when one of the above criteria was fulfilled. Total cholesterol levels of 81 (71 %) patients were equal to or more than 5.2 mmol/L. HDL cholesterol concentrations of 92 (81 %) patients were less than 1.55 mmol/L. LDL cholesterol concentration equal to or more than 2.6 mmol/L were observed in 102 (90 %) patients. Triglycerides concentrations equal to or more than 1.71 mmol/L were observed in 48 (42 %) patients (Table 3).

	Category	mmol/L	No. of patients	Percentage
Total Cholesterol	Desirable	< 5.2	33	28.9
	Borderline high	$5.2 - 6.19$	40	35.1
	High	≥ 6.2	41	36.0
HDL Cholesterol	Low	< 1.04	34	29.8
	Borderline high	$1.04 - 1.54$	58	50.9
	High	≥ 1.55	22	19.3
LDL Cholesterol	Optimal	< 2.6	9	7.9
	Near or above optimal	$2.6 - 3.35$	26	22.8
	Borderline high	$3.36 - 4.15$	41	36.0
	High	$4.16 - 4.9$	23	20.2
	Very high	≥ 4.91	12	10.5
	LDL cholesterol was not calculated because of high triglycerides level (> 4.5 mmol/L)		3	2.6
Triglycerides	Normal	< 1.71	66	57.9
	Borderline high	$1.71 - 2.27$	21	18.4
	High	$2.28 - 5.69$	25	21.9
	Very high	≥ 5.7	2	1.8

Table 2 Distribution of type 2 diabetic patients according to NCEP, ATP III classification of serum lipids

Lipid profile	Normal		Dyslipidaemia		Total	
	Numbers	%	Numbers	%	Numbers	%
Total cholesterol	33	28.9	81	71.1	114	100
HDL cholesterol	22	19.3	92	80.7	114	100
LDL cholesterol	9	7.9	102	89.5	111	97.4
Triglycerides	66	57.9	48	42.1	114	100

Table 3 Proportion of type 2 diabetic patients with and without dyslipidaemia

As shown in Figure 1, the type 2 diabetic patients were further subdivided into normal and 3 dyslipidaemic groups (hypercholesterolaemia, hypertriglyceridaemia and mixed hyperlipidaemia). Hypercholesterolaemia, hypertriglyceridaemia and mixed hyperlipidaemia were defined as total cholesterol equal or more than 5.2 mmol/L, triglycerides equal or more than 1.71 mmol/L, and both total cholesterol and triglycerides equal or more than 5.2 mmol/L and 1.71 mmol/L, respectively. Out of 114 patients, 27 (24 %) patients were not hyperlipidaemic, 39 (34 %) patients had hypercholesterolaemia, 6 (5 %) patients had hypertriglyceridaemia, and 42 (37 %) patients had mixed hyperlipidaemia.

Total cholesterol

The variables with significant effects on total cholesterol in type 2 diabetic patients were gender, ethnicity, and glycaemic control in univariate analysis (correlation, difference in mean, and/or in proportion). Independent variables including age, duration of diabetes, body mass index, smoking and family history of diabetes had no significant effects on total cholesterol in univariate analysis. Total cholesterol of male subjects was 5.61 ± 0.95 mmol/L

and for female subjects was 6.08 ± 1.20 mmol/L. Total cholesterol was higher in female subjects than in male subjects. The difference in mean total cholesterol between female and male subjects was 0.48 mmol/L, and it was statistically significant ($P = 0.021$). The difference in mean total cholesterol level between men and women is shown in Figure 2. Total cholesterol was positively and weakly correlated with A1C level in type 2 diabetic patients (degree of correlation = 0.179). The association was significant when the test of significance was adjusted for one-sided significance ($P = 0.028$). For further analysis, 114 type 2 diabetic patients were classified into two or three groups according to different levels of A1C. This strategy was done to see at which level of A1C, the difference in mean total cholesterol is statistically significant. Starting from A1C of 8 % the differences in mean total cholesterol was statistically significant (Figure 3). The number of Indian and Chinese patients were so small compared with the number of Malay patients, thus it was statistically insufficient to determine the difference in mean lipid profile between different ethnic groups. However, Indians had highest total cholesterol. Total cholesterol was higher in Malay than Chinese. Distribution of total cholesterol in different ethnic groups is shown in Tables 4 and 5.

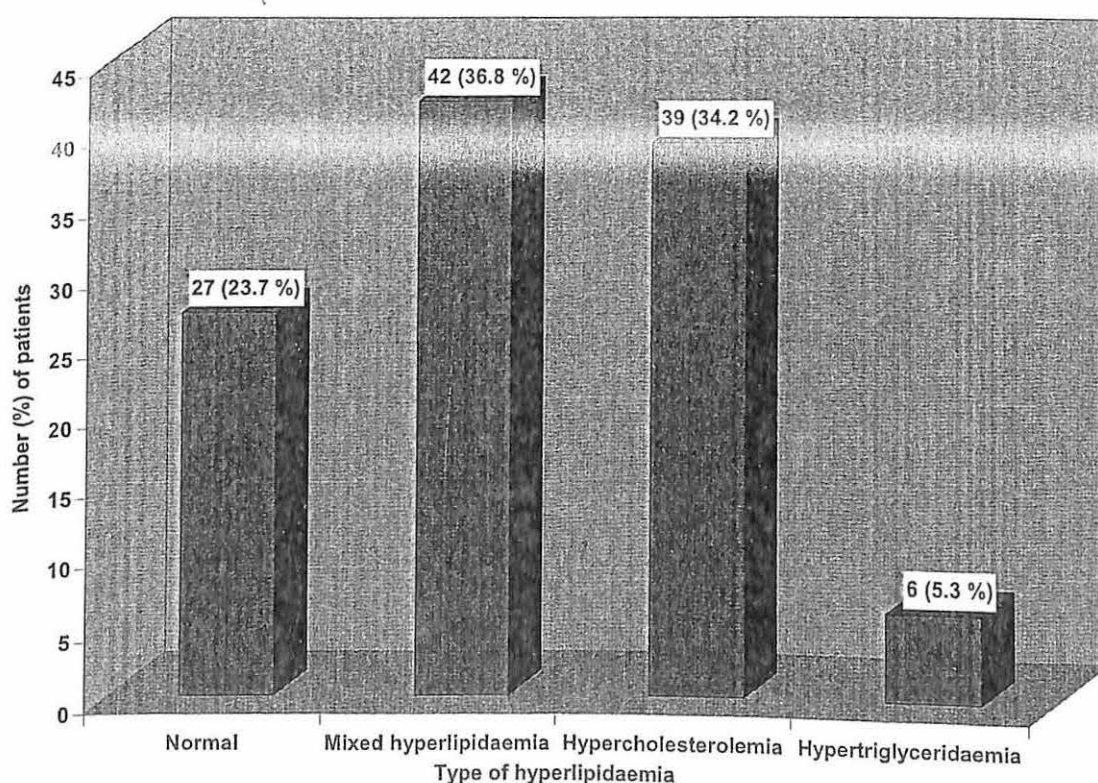


Figure 1 Distribution of type 2 diabetic patients with and without the three types of dyslipidaemia

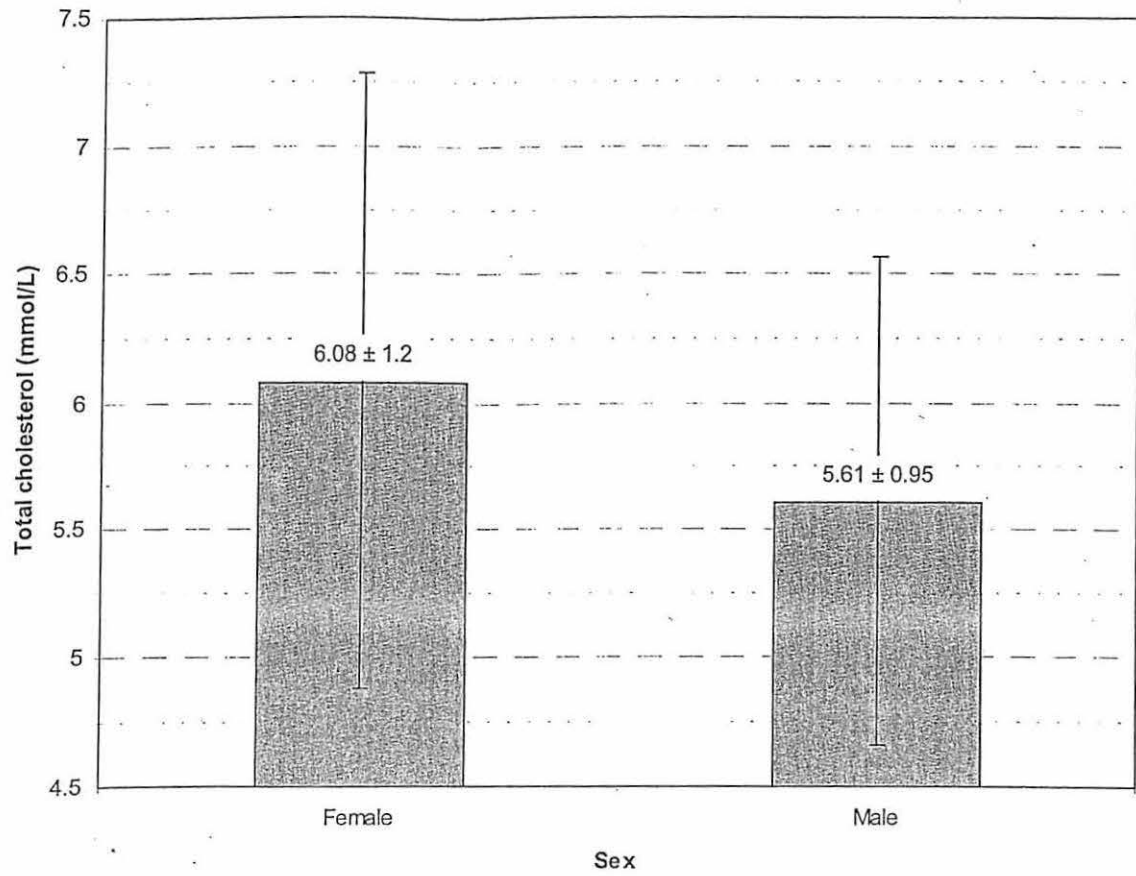


Figure 2 Difference in mean total cholesterol between male and female subjects

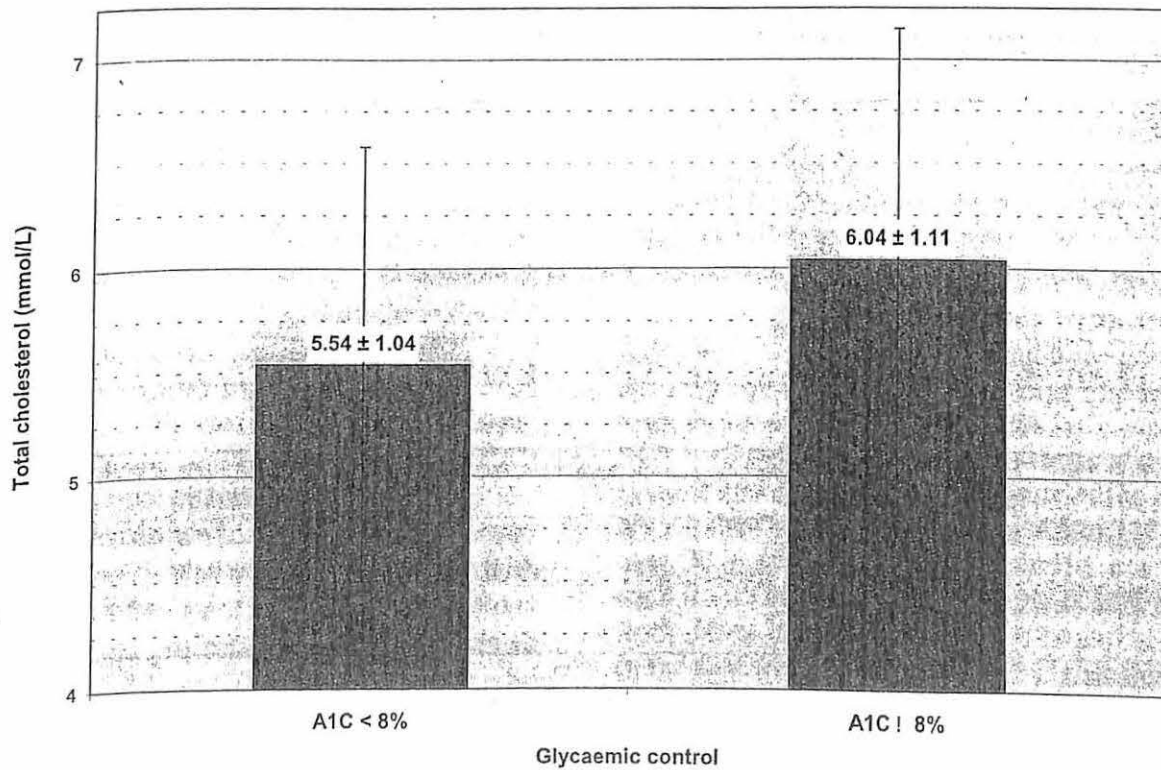


Figure 3 Difference in mean total cholesterol between two groups of type 2 diabetic patients based on glycaemic control (A1C) of 8 %

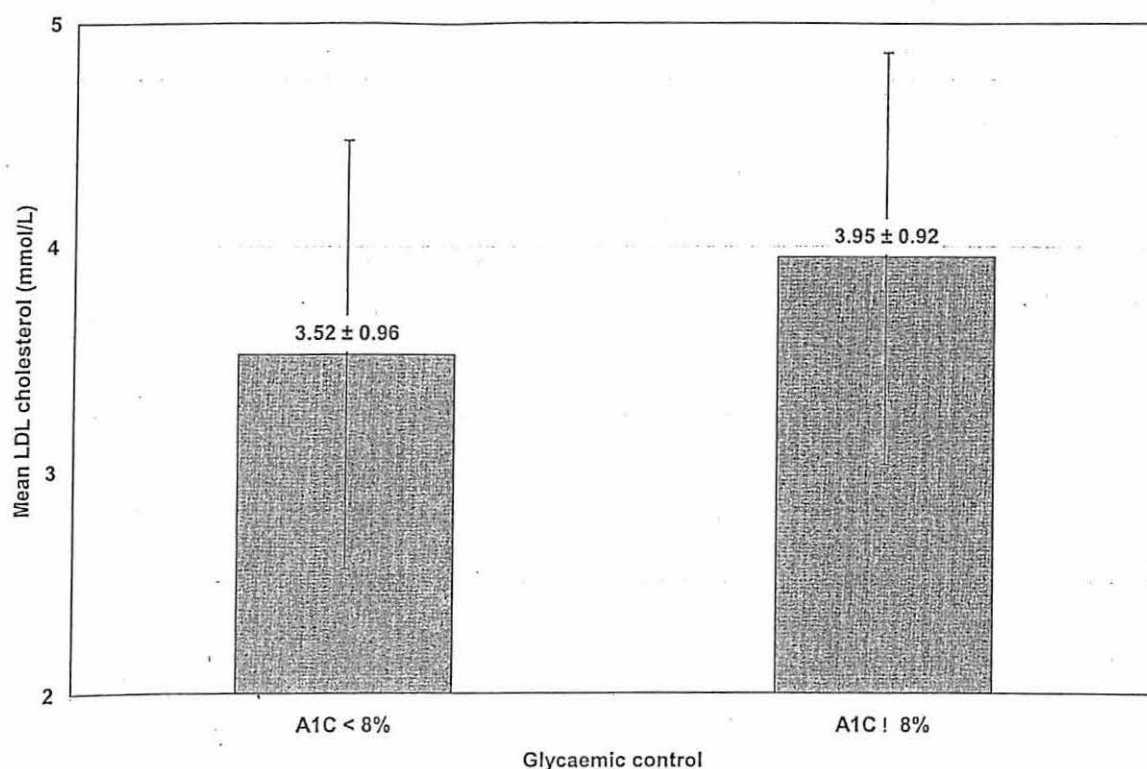


Figure 4 Difference in mean LDL cholesterol between two groups of type 2 diabetic patients based on glycaemic control (A1C) of 8 %

Mean lipid profiles	Malay	Chinese	Indian
Total cholesterol	5.95 ± 1.09 (N = 95)	5.08 ± 0.99 (N = 16)	6.56 ± 0.34 (N = 3)
HDL cholesterol	1.25 ± 0.44 (N = 95)	1.27 ± 0.32 (N = 16)	1.40 ± 0.50 (N = 3)
LDL cholesterol	3.87 ± 0.95 (N = 92)	3.16 ± 0.82 (N = 16)	4.19 ± 0.78 (N = 3)
VLDL cholesterol	0.79 ± 0.8 (N = 92)	0.64 ± 0.35 (N = 16)	0.97 ± 0.17 (N = 3)
Triglycerides	1.89 ± 1.19 (N = 95)	1.42 ± 0.76 (N = 16)	2.13 ± 0.38 (N = 3)

Values are expressed as mean ± SD, and in mmol/L.

Values within brackets (N) indicate number of patients

Table 4 Lipid profile of Malay, Chinese, and Indian type 2 diabetic patients

Mean lipid profiles	Malay	Others	Mean difference	P-valueSig. (2-tailed)
Total cholesterol	5.95 ± 1.09 (N = 95)	5.31 ± 1.07 (N = 19)	0.64	0.021*
HDL cholesterol	1.25 ± 0.44 (N = 95)	1.30 ± 0.34 (N = 19)	- 0.05	0.669
LDL cholesterol	3.87 ± 0.95 (N = 92)	3.33 ± 0.88 (N = 19)	0.55	0.022*
VLDL cholesterol	0.79 ± 0.8 (N = 92)	0.69 ± 0.7 (N = 19)	0.10	0.309
Triglycerides	1.89 ± 1.19 (N = 95)	1.53 ± 0.76 (N = 19)	0.39	0.205

* The mean difference is significant at the 0.05 level.

Values are expressed as mean ± SD, and in mmol/L.

Values within brackets (N) indicate number of patients.

Table 5 Lipid profile of Malay and non-Malay type 2 diabetic patients

HDL cholesterol

There was no variable with significant effects on HDL cholesterol in univariate analysis (correlation, difference in mean, and/or in proportion). Independent variables including age, gender, ethnicity, duration of diabetes, body mass index, smoking, family history of diabetes, and A1C had no significant effects on HDL cholesterol in univariate analysis.

LDL cholesterol

The variables with significant effects on LDL cholesterol were ethnicity and glycaemic control in univariate analysis (correlation, difference in mean, and/or in proportion). Independent variables including age, gender, duration of diabetes, body mass index, smoking, and family history of diabetes had no significant effects on LDL cholesterol in univariate analysis. Indians had highest cholesterol. LDL cholesterol was higher in Malay than Chinese. Distribution of LDL cholesterol in different ethnic groups is shown in Table 4 and Table 5. LDL cholesterol was positively and weakly correlated

with A1C level in type 2 diabetic patients (degree of correlation = 0.174). There was significant association when the test of significance was adjusted for one-sided significance ($P = 0.034$). The patients were classified into two or three groups according to different levels of A1C (using as cutoff point for classification), to see at which level of A1C, the difference in mean LDL cholesterol is statistically significant. The statistically significant difference in mean LDL cholesterol was observed at A1C of 8 % (Figure 4).

Triglycerides

The variables with significant effects on triglycerides were ethnicity, BMI, and glycaemic control in univariate analysis (correlation, difference in mean, and/or in proportion). Independent variables including age, gender, duration of diabetes, smoking, and family history of diabetes had no significant effects on triglycerides in univariate analysis. Indians had highest triglycerides. Triglycerides was higher in Malay than Chinese. Distribution of triglycerides in different ethnic groups is shown in Table 4 and Table 5. Linear regression and Pearson's correlation

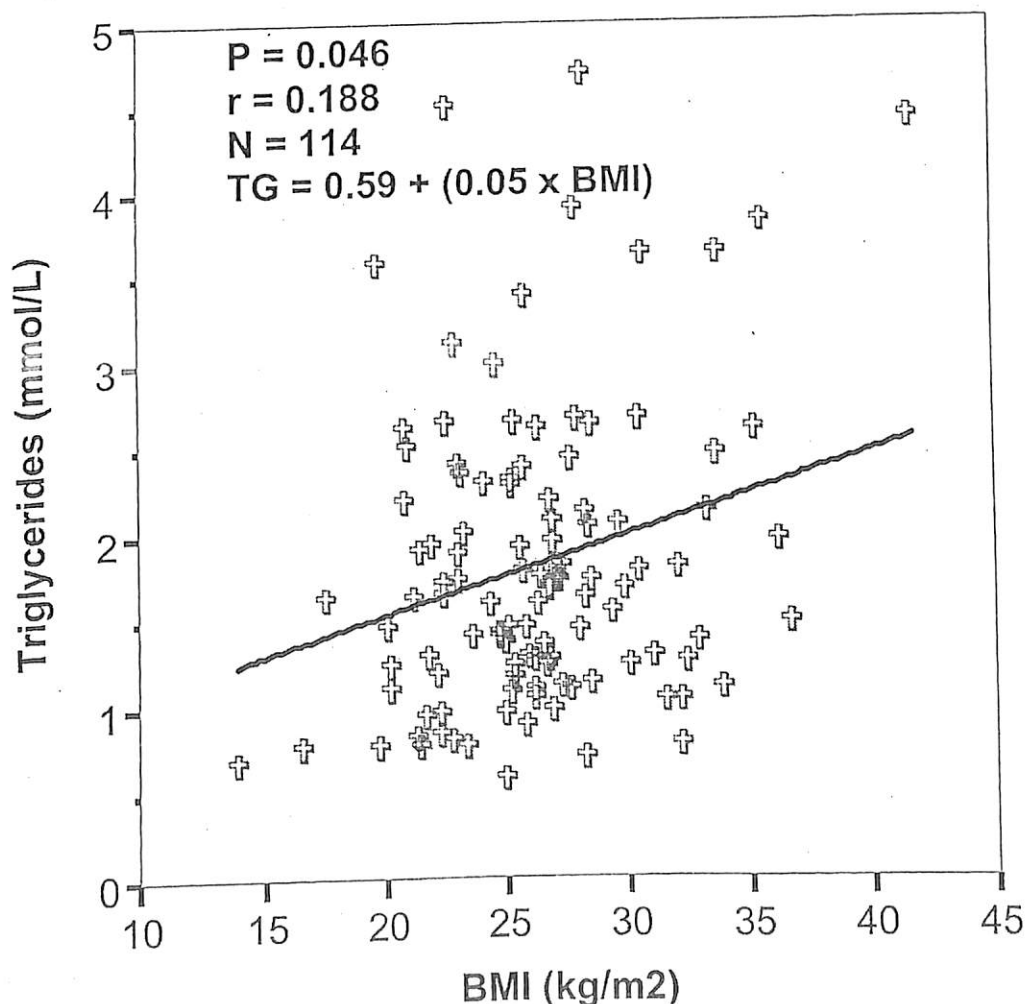


Figure 5 Association between triglycerides and BMI in type 2 diabetic patients

analysis were used to examine association between lipid levels and body mass index (BMI). In this analysis triglycerides of type 2 diabetic patients were significantly associated with BMI. The degree of correlation and two-sided P-values for triglycerides were 0.188 and 0.046, respectively. Figure 5 shows the association of triglycerides with BMI. Starting from triglycerides level of 0.59 mmol/L, each one kg/m² increase in BMI was associated with 0.05 mmol/L increase in triglycerides level. Triglycerides was significantly and positively correlated with % A1C concentration (P = 0.002). The association of % A1C with triglycerides had the largest r-value than other lipids (degree of correlation = 0.29). For further analysis, 114 type 2 diabetic patients were classified into two or three groups according to different levels of A1C. This strategy was done to see at which level of A1C, the difference in mean triglycerides is statistically significant. Starting from A1C of 9 % the difference in mean triglycerides was statistically significant (Figure 6).

DISCUSSION

In this study the prevalence of dyslipidaemia was high in type 2 diabetic patients. The data showed that 97 % of type 2 diabetic patients had at least one lipid value outside of clinical target level

recommended by American Diabetes Association and the NCEP (5, 13). These are compatible with the results reported by the Center for Disease Control and Prevention (CDC), that 97 % of adults with diabetes have one or more lipid abnormalities (1). About two thirds (71 %) of patients had total cholesterol ≥ 5.2 mmol/L. A similar prevalence of hypercholesterolaemia found by Mafauzy *et al.* (1999) (14) and Ismail *et al.* (2001) (15) were 72 % and 74 %, respectively. Similar prevalence of hypercholesterolaemia was found in other studies (16, 17). LDL cholesterol of 90 % patients was ≥ 2.6 mmol/L. A similar prevalence was found among diabetic patients in other studies (15, 16). HDL cholesterol of 81 % of patients were ≤ 1.15 mmol/L in men and ≤ 1.4 mmol/L in women. This is similar to the prevalence reported by Ismail *et al.* (2001) (15). Triglycerides of 42 % of patients were ≥ 1.71 mmol/L. This is similar to the prevalence of hypertriglyceridaemia as reported in other studies (15, 16). In patients with total cholesterol ≥ 5.2 mmol/L and triglycerides ≥ 1.71 mmol/L, the most common dyslipidaemic pattern was mixed hyperlipidaemia, which was found in 37 % of patients. This is similar to the prevalence found by Mafauzy *et al.* (1999) (14). The second most prevalent dyslipidaemia was hypercholesterolaemia which was observed in 34 % of patients. About 5 %

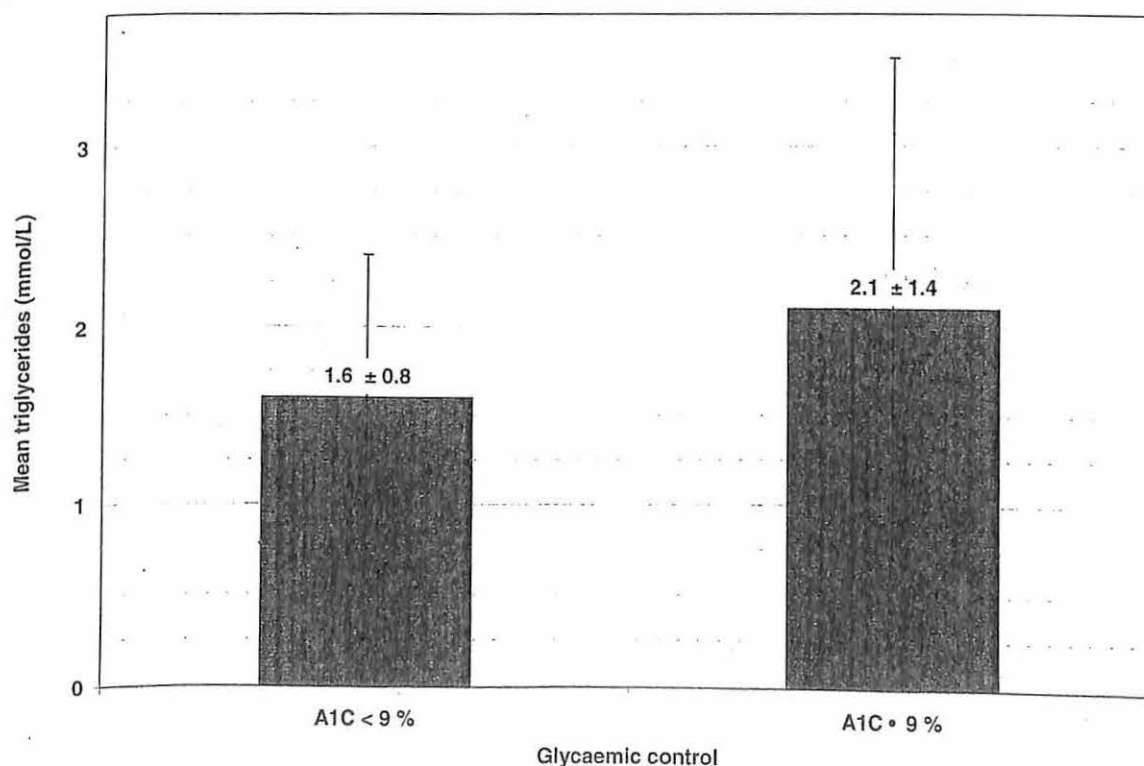


Figure 6 Difference in mean triglycerides between two groups of type 2 diabetic patients based on glycaemic control (A1C) of 9 %

of the patients had hypertriglyceridaemia alone. Based on the study conducted, results showed that glycaemic control and ethnicity were significantly important determinants of elevated total cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides levels. Gender and BMI were identified to be significantly important determinants of elevated total cholesterol and triglycerides, respectively. Similar results were found in other studies (15, 16, 18).

Lipid abnormalities seen in diabetic patients may to a significant extent be intrinsically related to the abnormal physiology produced by insulin resistance or inadequate insulin action (17). This study gives evidence for the importance of glycaemic control on diabetic dyslipidaemia in type 2 diabetic patients. Possible explanations may be genetic differences and a difference in insulin sensitivity. Lowered insulin sensitivity have been observed in Malays (15), and the majority of subjects in this study were Malays. An alternative explanation can be dietary influence; a high consumption of foodstuff containing coconut, eggs and their products (14, 15). Subjects with diabetes should receive lipid-lowering therapy tailored to reach target level, rather than standard dosage, in order to reduce atherogenic risk (19). Miller *et al.* (2000) have shown that, in the context of routine specialist practice, achieving good control of glucose, blood pressure, and lipid levels outside of a study setting is possible, although, complex treatment regimens would be required (20).

The results of this study indicate that hyperlipidaemia, especially hypercholesterolemia, is a significant problem in our type 2 diabetic patients. Glycaemic control and ethnicity were important determinants of diabetic dyslipidaemia. Patients with established dyslipidaemia will require advice regarding diet, exercise and improvement in glycaemic control. One suggestion is that an active strategy of early detection and drug treatment for dyslipidaemia is needed for type 2 diabetic patients.

REFERENCE

1. Henry, R.R. (2001). Preventing Cardiovascular Complications of Type 2 Diabetes: Focus on Lipid Management, *Clinical Diabetes*. 19 (3): 113 – 120.
2. Stern, M.P., Patterson, J.K., Haffner, S.M., Hazuda, H.P., & Mitchell, B.D. (1989). Lack of awareness and treatment of hyperlipidemia in type II diabetes in a community survey, *JAMA*. 262 (3): 360 – 364.
3. Harris, M.I. (1991). Hypercholesterolemia in diabetes and glucose intolerance in the U.S. population, *Diabetes Care*. 14 (5): 366 – 374.
4. Rönnekaa, T., Laakso, M., Kallio, V., Pyörälä, K., Marniemi, J., & Puukka, P. (1989). Serum lipids, lipoproteins, and apolipoproteins and the excessive occurrence of coronary heart disease in non-insulin-dependent diabetic patients, *Am J Epidemiol*. 130 (4): 632 – 645.
5. American Diabetes Association (2002). Management of dyslipidaemia in adults with diabetes (Position Statement), *Diabetes Care*. 25 (Suppl. 1): S74 – S77.
6. Lamarche, B., Tchernof, A., Moorjani, S., Cantin, B., Dagenais, G.R., Lupien, P.J., & Despres, J.P. (1997). Small, dense low-density lipoprotein particles as a predictor of the risk of ischemic heart disease in men: prospective results from the Quebec Cardio-vascular Study, *Circulation*. 95 (1): 69 – 75.
7. Koskinen, P., Manttari, M., Manninen, V., Huttunen, J.K., Heinonen, O.P., & Frick, M.H. (1992). Coronary heart disease incidence in NIDDM patients in the Helsinki Heart Study, *Diabetes Care*. 15 (7): 820 – 825.
8. Manninen, V., Tenkanen, L., Koskinen, P., Huttunen, J.K., Manttari, M., Heinonen, O.P. & Frick, M.H. (1992). Joint effects of serum triglyceride and LDL cholesterol and HDL cholesterol concentrations on coronary heart disease risk in the Helsinki Heart Study. Implications for treatment, *Circulation*. 85 (1): 37 – 45.
9. Gardner, C.D., Fortmann, S.P., & Krauss, R.M. (1996). Association of small low-density lipoprotein particles with the incidence of coronary artery disease in men and women, *JAMA*. 276 (11): 875 – 881.
10. Laakso, M., Lehto, S., Penttilä, I., & Pyörälä, K. (1993). Lipids and lipoproteins predicting coronary heart disease mortality and morbidity in patients with non-insulin-dependent diabetes, *Circulation*. 88: 1421 – 1430.
11. Lehto, S., Rönnekaa, T., Haffner, S.M., Pyörälä, K., Kallio, V., & Laakso, M. (1997). Dyslipidaemia and hyperglycemia predict coronary heart disease events in middle-aged patients with NIDDM, *Diabetes*. 46: 1354–1359.
12. Turner, R.C., Millns, H., Neil, H.A., Stratton, I.M., Manley, S.E., Matthews, D.R., & Holman, R.R. (1998). Risk factors for coronary artery disease in non-insulin dependent diabetes mellitus (UKPDS 23), *BMJ*. 316: 823 – 828.

13. The National Cholesterol Education Program (NCEP)(2001). Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III), JAMA. 285 (19): 2486 – 2497.
14. Mafauzy, M., Mokhtar, N., Wan Muhamad, W.B., & Musalmah, M. (1999). Diabetes mellitus and associated cardiovascular risk factors in North-East Malaysia, Asian-Pacific J Public Health. 11 (1): 16 – 19.
15. Ismail, I.S., Nazaimoon, W., Muhamad, W., Letchuman, R., Singaraveloo, M., Hew, F.L., Shuguna, C., & Khalid, B.A.K. (2001). Ethnicity and glycaemic control are major determinants of diabetic dyslipidaemia, Diabetic Medicine. 18: 501 – 508.
16. Mohamad, M., Arshad, F., Mohd Noor, M.I., & Ali, R. (1997). Prevalence of dyslipidaemia in non-insulin-dependent diabetic patients attending armed forces clinics in Kuala Lumpur, Asia Pacific J Clin Nutr 6 (3): 203 – 206.
17. Loh, K.C., Thai, A.C., Lui, K.F., & Ng, W.Y. (1996). High prevalence of dyslipidaemia despite adequate glycaemic control in patients with diabetes, Ann Acad Med Singapore. 25 (2): 228 – 232.
18. Paterson, J.R., Pettigrew, A.R., Dominiczak, M.H., & Small, M. (1991). Screening for hyperlipidaemia in diabetes mellitus. Relation to glycaemic control, Ann Clin Biochem. 28: 354 – 358.
19. Kanters, S.D.J.M., Algra, A., Bruint, T.W.A., Erkelens, D.W., & Banga, J.D. (1999). Intensive lipid-lowering strategy in patients with diabetes mellitus, Diabetic Medicine. 16: 500 – 508.
20. Miller, C.D., Phillips, L.S., Tate, M.K., Porwoll, J.M., Rossman, S.D., Cronmiller, N., & Gebhart, S.S.P. (2000). Meeting American Diabetes Association Guidelines in Endocrinologist Practice, Diabetes Care. 23 (4): 444 – 448.

Author for correspondence:

Prof. Mafauzy M.
Dept. of Medicine,
School of Medical Sciences
Universiti Sains Malaysia
16150 Kubang Kerian
Kelantan, MALAYSIA
Email: mafauzy@kb.usm.my

6 May 2003
From Rafi

LAPORAN KAJIAN

**KAJIAN STATUS PEMAKANAN DAN KESIHATAN
DI KALANGAN ANGGOTA DAN PEGAWAI POLIS
DI IBU PEJABAT POLIS KONTINJEN (IPK) KELANTAN**

Penyelidik:

**Wan Nudri Wan Daud
Faridah Abd. Rashid
Mohd Rafi Mustapha
Hasenan Nordin**

**PUSAT PENGAJIAN SAINS PERUBATAN
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

2003

PENGHARGAAN

Pihak Penyelidik ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pihak pengurusan IPK Kelantan kerana memberi kebenaran menjalankan kajian ini, serta kepada anggota dan pegawai polis yang telah sudi terlibat. Pihak kami juga ingin merakamkan terima kasih kepada USM atas kebenaran dan peruntukan menjalankan kajian ini, serta kepada kakitangan USM yang turut terlibat menjayakan kajian.

RINGKASAN KAJIAN

Kajian ini telah dijalankan ke atas anggota dan pegawai polis di Ibu Pejabat Polis Kontinjen (IPK) Kelantan pada 22 April hingga 13 Mei 2002. Ia melibatkan seramai 161 anggota dan pegawai (137 lelaki dan 24 wanita) daripada berbagai pangkat dan jabatan. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui masalah pemakanan dan kesihatan di kalangan anggota dan pegawai polis IPK, di samping membuat saranan yang sesuai bagi mengatasi masalah tersebut. Di antara pengukuran yang dilakukan ialah pengukuran ciri-ciri fizikal tubuh, ujian biokimia darah dan soal-selidek amalan dan pengetahuan pemakanan. Hasil yang dikaji dilaporkan dalam bentuk kumpulan seperti mana dalam jadual (1 hingga 27). Maklumat pengukuran untuk setiap individu juga dilampirkan (Lampiran 2). Secara umumnya kajian ini mendapati masalah pemakanan dan kesihatan di kalangan responden adalah kurang memuaskan. Ramai di kalangan responden mengalami masalah berlebihan berat badan (gabungan sederhana obes dan obes, 69.6%), kandungan lemak badan yang tinggi (89.4%), nisbah lilitan pinggang terhadap pinggul (WHR) yang tinggi (52.8%), hipertensi sederhana / hipertensi (46.6%), aras kolesterol total yang tinggi (49.7%), aras kolesterol LDL yang tinggi (48.7%) dan aras glukosa darah yang sederhana tinggi / tinggi (22.1%). Amalan pemakanan di kalangan responden juga kurang memuaskan. Misalnya hanya 10.8% responden yang mengambil buah-buahan sekurang-kurangnya 2 hidangan setiap sehari, dan cuma 11.2% responden yang mengambil sekurang-kurangnya 3 hidangan sayur-sayuran setiap hari, sebagaimana yang disarankan. Pengetahuan pemakanan di kalangan responden juga kurang memuaskan di mana hanya seramai 5.8% responden sahaja yang dapat menjawab dengan betul sekurang-kurangnya 5 daripada 10 soalan asas pengetahuan pemakanan. Sebahagian besar responden (85.7%) yang dikaji menyatakan mereka

masih kurang jelas untuk memilih makanan yang seimbang. Hampir kesemua responden (94.8%) menyatakan mereka memerlukan pendedahan lanjut kepada pengetahuan pemakanan. Ini menunjukkan bahawa pendidikan pemakanan harus didedahkan kepada responden yang dikaji kerana ia boleh membantu mereka dalam memilih makanan yang seimbang bagi menjaga kesihatan badan. Dari segi aktiviti fizikal cuma 25.8% responden yang melakukan senaman atau bersukan sekurang-kurangnya 3 kali seminggu untuk sekurang-kurangnya 30 minit setiap kali, sebagaimana yang disarankan oleh pakar. Kajian ini menyimpulkan bahawa masalah pemakanan dan kesihatan di kalangan sebahagian besar anggota dan pegawai polis IPK yang dikaji adalah kurang memuaskan. Langkah-langkah pencegahan perlu dilakukan dari masa ke semasa, misalnya memberi pendedahan tentang pengetahuan pemakanan dan amalan gaya hidup sihat. Pemeriksaan yang kerap perlu dilakukan untuk memantau perkembangan status kesihatan di kalangan anggota dan pegawai. Mana-mana anggota dan pegawai yang mempunyai status kesihatan yang kurang memuaskan perlu dirujuk kepada klinik atau hospital untuk rawatan lanjut. Langkah-langkah ini perlu bagi memastikan tahap kesihatan anggota dan pegawai polis berada pada tahap yang baik bagi menjamin prestasi fizikal dan mental berada pada tahap optima dalam mengawal keselamatan negara. Kajian ini bukanlah bertujuan untuk mencari kelemahan di kalangan anggota dan pegawai IPK Kelantan. Keputusan kajian harus dilihat secara positif dan diterima dengan hati yang terbuka. Kerjasama dari semua pihak adalah perlu dalam menangani masalah ini.

ISI KANDUNGAN

KANDUNGAN	MUKA SURAT
RINGKASAN KAJIAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ISI KANDUNGAN	vii
BAB 1. PENGENALAN	1
1.1 Latarbelakang Kajian	1
1.2 Objektif Kajian	5
1.2.1 Objektif Umum	5
1.2.2 Objektif spesifik	5
BAB 2. KAEDAH KAJIAN	6
2.1 Responden Kajian	6
2.2 Pengukuran Ke Atas Responden	6
2.3 Analisa Kajian	8
BAB 3. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	9
3.1 Maklumat Asas Responden	9
3.2 Ukuran Ciri-Ciri Fizikal	12
3.2.1. Berat badan, tinggi dan Indeks Jisim badan (BMI)	12
3.2.2. Kandungan Lemak Badan	16
3.2.3. Ukuran lilitan pinggang dan lilitan pinggul, serta nisbah lilitan pinggang terhadap lilitan pinggul.	19
3.3 Ukuran Tekanan Darah.	19
3.4 Ukuran Biokimia Darah	22
3.4.1. Ukuran lipid (kolesterol) dalam darah	22
3.4.2. Ukuran glukosa dalam darah	29
3.4.3. Ukuran aras asid urik dalam darah	31
3.4.4. Ukuran aras kreatinin dalam darah	33

KANDUNGAN

MUKA SURAT

3.5	Amalan Pemakanan	34
3.6	Pengetahuan Pemakanan	39
3.7	Amalan Bersenam dan Bersukan	43
3.8	Amalan Merokok	45
BAB 4. RINGKASAN DAN KESIMPULAN		47
4.1	Ringkasan Keputusan	47
4.2	Kesimpulan	51
BAB 5. CADANGAN		52
RUJUKAN		54

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Latarbelakang Kajian

Kadar pertumbuhan ekonomi yang baik dalam jangka masa lebih dari dua dekad yang lalu dalam kebanyakan negara di Asia Tenggara, termasuk Malaysia, telah membawa kepada perubahan yang pesat dalam sosioekonomi penduduknya. Keadaan ini secara tak langsung mengakibatkan perubahan dalam gaya hidup seseorang, termasuk amalan pemakanan dan aktiviti fizikal. Perubahan dalam gaya hidup ke arah gaya hidup yang "mewah" dalam kebanyakan negara telah mengakibatkan peningkatan kejadian berbagai penyakit kronik (WHO, 1990).

Kajian saintifik menunjukkan terdapat pertalian yang kuat di antara diet "mewah" yang bersifat tinggi kandungan lemak dan rendah karbohidrat kompleks (sumber utama pemakanan fiber) dengan penyakit kronik misalnya penyakit jantung koronari, serebrovaskular, sesetengah jenis kanser, diabetes mellitus dan sebagainya (WHO, 1990). Sebagai contohnya di Malaysia, purata pengambilan tenaga (kalori) daripada sumber lemak haiwan dan minyak sayuran meningkat dengan ketara di antara tahun 1960an dan 1990an, iaitu daripada 8.5% kepada 19.1%. Sebaliknya pengambilan tenaga daripada sumber bijirin, buah-buahan dan sayur-sayuran berkurangan daripada 63.6% kepada 45.2% (Tee, 1995). Dalam pada itu masalah berlebihan berat badan dan

obesiti di kalangan orang dewasa lelaki dan wanita di negara ini dilaporkan semakin meningkat. Obesiti dikatakan faktor risiko utama kepada penyakit kronik, termasuk penyakit kardiovaskular. Kajian di kawasan pedalaman Malaysia di antara tahun 1970 hingga 1980an menunjukkan gabungan masalah berlebihan berat badan dan obesiti di kalangan responden lelaki dan wanita ialah masing-masing 5% dan 15% (Chong *et.al*, 1984). Kajian dalam tahun 1990an menunjukkan masalah tersebut di kalangan lelaki dan wanita telah meningkat kepada 24% dan 39% (Khor *et.al*, 1999). Masalah berlebihan berat badan dan obesiti adalah lebih tinggi di kawasan bandar berbanding dengan luar bandar. Dalam satu kajian melaporkan gabungan masalah berlebihan berat badan dan obesiti di kalangan responden lelaki dan wanita dewasa di bandar ialah 53% dan 54% (Aziz *et.al*, 1995). Selain daripada itu, di antara tahun 1970 dan 1990 kematian disebabkan oleh penyakit kronik semakin meningkat, misalnya kematian akibat penyakit salur darah (diseases of the circulatory system) meningkat daripada 11.1% kepada 28.1%. Penyakit salur darah misalnya penyakit kardiovaskular, pada masa kini adalah menjadi penyebab utama kematian penduduk di negara ini sejak daripada akhir tahun 1980an lagi. Di antara tahun 1970 dan 1990, kematian akibat penyakit kanser juga meningkat iaitu daripada 7.8% kepada 10.8% (Abu Bakar & Tee, 1998).

Selain daripada itu, bilangan kemasukan pesakit kardiovaskular ke hospital kerajaan juga meningkat dengan ketara, iaitu daripada 58,961 pesakit pada tahun 1985 kepada 101,986 pesakit pada tahun 1996. Bagi kes kanser, bilangan kemasukan pesakit ke hospital kerajaan juga meningkat, iaitu daripada 31,049 pesakit pada tahun 1994 kepada 37,294 pesakit pada tahun 1996. Bagi penyakit diabetes pula kemasukan ke hospital kerajaan juga meningkat daripada 19,563 kes pada tahun 1990 kepada 23,589 kes pada tahun 1996 (Kementerian Kesihatan Malaysia, 1997).

Menyedari akan trend penyakit kronik di negara ini yang semakin meningkat dan perubahan gaya hidup masyarakat ke arah gaya hidup yang lebih "mewah", maka pihak kerajaan melalui Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) telah melancarkan "Kempen Gaya Hidup Sihat" pada tahun 1991 dengan fokus untuk tahun pertamanya ialah "penyakit kardiovaskular". Kempen Gaya Hidup sihat tersebut telahpun dijalankan dalam fasa pertama (1991 hingga 1996) dan sedang diteruskan dalam fasa kedua (1997 hingga 2002) dengan tujuan untuk memberi kesedaran dan mendidik orang ramai mengenai penyakit tersebut (Abu Bakar & Tee, 1998). Kempen gaya hidup sihat tersebut dijalankan dengan fokus yang berbeza pada setiap tahun. Walau bagaimanapun boleh dikatakan dalam kebanyakan kempen, penekanan diberikan kepada amalan pemakanan yang sihat dan melakukan aktiviti fizikal. Di antara fokus kempen yang menekankan amalan pemakanan yang sihat dan melakukan aktiviti fizikal ialah "penyakit kardiovaskular" (1991), "penyakit kanak-kanak" (1994), "penyakit kanser" (1995), "penyakit diabetes mellitus" (1996), "pemakanan sihat" (1997), "aktiviti fizikal" (1998), dan "keluarga sihat" (2001) (Narimah, 2001).

Menyedari akan kepentingan amalan pemakanan yang sihat dan melakukan aktiviti fizikal, KKM telah mengeluarkan Garis Panduan Pemakanan Malaysia untuk panduan rakyat negara ini, yang mana melakukan aktiviti fizikal telah dimasukkan sebagai salah satu daripada garis panduan tersebut (Kementerian Kesihatan Malaysia, 1997b). Promosi meningkatkan aktiviti fizikal juga telah menjadi sebahagian daripada Garis Panduan Pemakanan di kebanyakan negara lain di dunia ini termasuk negara-negara maju seperti United Kingdom, Australia, New Zealand, Jepun, China, Perancis, Itali, Singapura dan lain-lain lagi (Welsh, 1996). Ini menunjukkan bahawa amalan pemakanan yang sihat serta melakukan aktiviti fizikal yang berterusan sangat penting

dalam kehidupan setiap individu bagi menjauhkan risiko daripada berbagai penyakit kronik seperti penyakit kardiovaskular, diabetes dan sebagainya.

Gayahidup sedentari atau tidak aktif dilaporkan memberi banyak kesan yang buruk ke atas kesihatan. Sebaliknya dengan melakukan aktiviti fizikal yang berterusan dilaporkan memberi banyak kebaikan ke atas kesihatan seperti meningkatkan toleransi terhadap glukosa darah dan menurunkan paras hormon insulin, meningkatkan aras kolesterol HDL, mengurangkan tekanan darah sistolik dan diastolik dan sebagainya (WHO, 1990).

Sungguhpun kesan aktiviti fizikal ke atas kesihatan telah diketahui umum, (Shepard, 1989; Chen, 1995) dan kempen meningkatkan aktiviti fizikal giat dijalankan di negara ini, tetapi kajian status pemakanan dan kesihatan ke atas penduduk tempatan yang aktif dari segi fizikal di negara ini masih lagi kurang. Polis adalah profesyen yang sangat mementingkan aspek kesihatan dan kecergasan dari segi fizikal. Secara umumnya orang awam menganggap profesyen ini adalah agak lasak dan memerlukan kepada mereka yang tahan kepada aktiviti fizikal yang lasak dan mencabar. Walau bagaimanapun masih belum dapat dipastikan sama ada anggota polis adalah golongan yang lebih sihat daripada orang awam sehingga adanya kajian yang terperinci dilakukan. Adakah anggota polis benar-benar aktif? Adakah anggota polis benar-benar sihat? Adakah anggota polis mengamalkan tabiat pemakanan yang baik? Ini adalah di antara persoalan-persoalan yang masih belum dapat dijawab. Persoalan tersebut memerlukan kepada kajian yang khusus dan terperinci bagi mencari jawapannya. Kajian yang dijalankan di IPK ini mungkin boleh memberi gambaran yang sebenar mengenai status pemakanan dan kesihatan di kalangan anggota polis khususnya di IPK Kelantan. Kajian seumpama ini sangat penting bagi mencari masalah kesihatan yang ada dan

mencari jalan penyelesaian untuk pencegahan atau mengatasinya. Ianya juga penting kerana hanya kesihatan yang baik yang dapat menjamin prestasi fizikal dan mental setiap warga polis untuk berada pada tahap yang tinggi.

1.2 Objektif Kajian

1.2.1 Objektif Umum

Untuk mengkaji status pemakanan dan kesihatan di kalangan anggota dan pegawai polis di IPK Kelantan.

1.2.2 Objektif spesifik

1. Untuk mengkaji ukuran ciri-ciri fizikal tubuh di kalangan anggota dan pegawai polis.
2. Untuk mengkaji tekanan darah dan ukuran biokimia darah di kalangan anggota dan pegawai polis.
3. Untuk mengetahui tahap pengetahuan dan amalan pemakanan di kalangan anggota dan pegawai polis.
4. Untuk mengetahui amalan melakukan aktiviti fizikal di kalangan anggota dan pegawai polis.
5. Untuk memberi saranan yang sesuai bagi mengatasi masalah pemakanan dan kesihatan di kalangan anggota dan pegawai polis.

BAB 2

KAEDAH KAJIAN

n = 161

Ethnicity & Sex of respondents not known.

For HDLC, need to know gender.

2.1 Responden Kajian

Penyertaan responden ke dalam kajian ini adalah ditentukan oleh pihak pengurusan IPK. Walau bagaimanapun mereka dibenarkan menarik diri selepas mendengar taklimat lisan yang diberikan. Tiada syarat tertentu ditetapkan ke atas responden, kecuali seperti berikut: (1) Bagi responden wanita, ianya mestilah tidak mengandung (2) Kesemua responden mestilah berpuasa sekurang-kurangnya 10 hingga 12 jam bagi tujuan ujian darah.

2.2 Pengukuran Ke Atas Responden

Peserta kajian di minta berkumpul di tempat kajian (dewan) pada awal pagi dalam keadaan berpuasa untuk sekurang-kurangnya 10 hingga 12 jam. Taklimat lisan diberikan kepada semua responden mengenai objektif kajian dan pengukuran yang akan dijalankan. Kemudian setiap peserta melalui beberapa pengukuran seperti berikut:

Tiub kosong + darah → darah beku + serum
Tiub EDTA + darah → plasma + sel darah

(a) Ujian biokimia darah

Setiap responden telah diambil sampel darah (5 ml) melalui lengan oleh kakitangan yang terlatih. Sampel darah diisi dalam dua bekas steril yang mengandungi pengawet EDTA. Sampel darah dibawa balik ke USM untuk ujian profil lipid (^{plasma}trigliserida, kolesterol total, kolesterol HDL, dan kolesterol LDL), glukosa darah, asid urik dan kreatinin. Kesemua analisa darah dilakukan di Makmal Patologi Kimia, USM, dengan mengguna peralatan automatic chemistry analyser (COBAS INTEGRA model 400, Switzerland). Kecuali ukuran kolesterol LDL, ditentukan dengan kaedah kiraan menggunakan formula Friedwald.

b) Pengukuran tekanan darah

Bacaan tekanan darah sistolik dan diastolik ditentukan menggunakan alatan Accoson Sphygmomanometer (England).

c) Pengukuran ciri-ciri fizikal tubuh

Ukuran berat badan dilakukan dengan penimbang digital (SECA). Ukuran berat diambil dalam keadaan berpakaian ringan, dan berat setiap peserta ditolak sebanyak 0.5 kg, iaitu purata berat pakaian. Ukuran tinggi pula diambil menggunakan pita pengukur (SECA). Ukuran indeks jisim badan setiap responden ditentukan berdasarkan ukuran berat dan tinggi bagi menentukan status kegemukan. Ukuran lilitan pinggang dan pinggul dilakukan menggunakan pengukur mudah lentur, dan seterusnya nisbah ukuran

lilitan pinggang terhadap pinggul atau WHR dikira untuk setiap responden. Ukuran ketebalan lipatan kulit pada empat bahagian tubuh (trisept, bisept, subskapular dan suprailiak) ditentukan menggunakan alat kaliper Harpenden untuk penentuan kandungan lemak badan.

d) Soal-selidik amalan dan pengetahuan pemakanan

Kesemua responden diminta melengkapkan satu set borang soal-selidik bagi mengetahui amalan dan tahap pengetahuan pemakanan mereka.

2.3 Analisa Kajian

Analisa darah dilakukan di Makmal Jabatan Patologi Kimia, Universiti Sains Malaysia. Analisa borang soalselidik dan hasil ujian darah dilakukan menggunakan komputer yang dilengkapi dengan perisian SPSS versi 10.07.

Kesemua pengukuran ke atas responden kecuali hasil soal-selidik telahpun dikemukakan kepada responden dengan menggunakan borang keputusan ujian sebagaimana di Lampiran 1. Maklumat pengukuran ke atas setiap responden dapat dilihat sebagaimana Lampiran 2.

BAB 3

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Maklumat Asas Responden

$n = 161$
male = 137 (85.1%)
female = 24 (14.9%)

Maklumat demografi responden yang dapat dilihat seperti dalam Jadual 1. Seramai 137 responden yang dikaji atau 85.1% adalah lelaki, manakala 24 responden atau 14.9% adalah wanita. Dari segi umur, responden yang dikaji berada dalam julat umur 27 hingga 55 tahun dengan sebahagian besarnya (55.3% responden) berada dalam lingkungan umur 40an.

Sebahagian besar responden adalah berbangsa Melayu (91.9%) dan sudah berkahwin (94.4%). Kebanyakan responden mempunyai tahap pendidikan sehingga sekolah menengah (85.7%), dan cuma seramai 13.7% responden yang lulus sehingga tahap kolej atau institut pengajian tinggi.

Dari segi jumlah pendapatan isirumah, lebih separuh (54%) daripada responden mempunyai pendapatan kurang daripada RM 2,000.00 sebulan. Manakala seramai 37% mempunyai jumlah pendapatan di antara RM 2,000.00 hingga RM 4,000.00 sebulan, dan lebih kurang 9% mempunyai jumlah pendapatan melebihi RM 4,000.00 sebulan.

Jadual 1. Maklumat demografi responden yang dikaji

Variabel	Lelaki (n = 137)	Wanita (n = 24)	Keseluruhan (n = 161)
1. Umur:			
a) Purata \pm sisihan piawai	46.0 \pm 5.8	43.0 \pm 5.5	45.5 \pm 5.8
b) Julat (minima–maksima)	27 - 55	34 - 52	27 - 55
	Bilangan (%)	Bilangan (%)	Bilangan (%)
c) Kategori umur:			
\leq 30 tahun	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.6)
31 – 40 tahun	23 (16.8)	6 (25.0)	29 (18.0)
41 – 50 tahun	73 (53.3)	16 (66.7)	89 (55.3)
\geq 51 tahun	40 (29.2)	2 (8.3)	42 (26.1)
2. Kumpulan etnik:			
Melayu	126 (92.0)	22 (91.7)	148 (91.9)
Cina	2 (1.5)	2 (8.3)	4 (2.5)
India	5 (3.6)	0 (0.0)	5 (3.1)
Lain-lain	4 (2.9)	0 (0.0)	4 (2.5)
3. Status perkahwinan:			
Bujang	3 (2.2)	1 (4.2)	4 (2.5)
Berkahwin	133 (97.1)	19 (79.2)	152 (94.4)
Bercerai/Duda/Janda	1 (0.7)	4 (16.6)	5 (3.1)
4. Tahap pendidikan:			
Sekolah rendah	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.6)
Sekolah menengah	114 (83.2)	24 (100.0)	138 (85.7)
Kolej / IPT	22 (16.1)	0 (0.0)	22 (13.7)

Jadual 1. Maklumat demografi responden yang dikaji (sambungan)

Variabel	Lelaki (n = 137)	Wanita (n = 24)	Keseluruhan (n = 161)
5. Jumlah pendapatan bulanan isirumah (RM)*			
a) Purata \pm sisihan piawai	2187 \pm 1106	2366 \pm 1131	2214 \pm 1108
b) Julat	800 - 5000	1000 - 6500	800 - 6500
	Bilangan (%)	Bilangan (%)	Bilangan (%)
c) Kategori jumlah pendapatan bulanan:			
< RM 1000	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.6)
RM 1000 –RM 1999	75 (55.6)	10 (41.7)	85 (53.5)
RM 2000–RM 2999	26 (19.3)	7 (29.2)	33 (20.8)
RM 3000–RM 3999	20 (14.8)	6 (25.0)	26 (16.3)
\geq RM 4000	13 (9.6)	1 (4.1)	14 (8.8)

* Bilangan responden lelaki yang memberi maklumbalas untuk variabel pendapatan ialah seramai 135 orang

3.2 Ukuran Ciri-Ciri Fizikal

3.2.1. Berat Badan, Tinggi dan Indeks Jisim badan (BMI)

Jadual 2 menunjukkan ukuran berat badan, tinggi dan indeks jisim badan di kalangan responden. Ukuran berat dan tinggi dapat memberikan gambaran tentang kegemukan tubuh seseorang berdasarkan nilai indeks jisim badan (body mass index) atau BMI. Nilai BMI dapat ditentukan menggunakan formula berikut:

$$\text{BMI} = \text{berat (unit kg)} \div [\text{tinggi (unit meter)}^2]$$

Jadual 2. Ukuran berat badan, tinggi dan indeks jisim badan (BMI)

Variabel	Lelaki (n = 137)	Wanita (n = 24)
Berat badan (kg)		
Purata ± sisihan piawai	75.9 ± 12.0	67.1 ± 9.6
Julat	47.3 – 107.5	54.3 – 87.3
Tinggi (cm)		
Purata ± sisihan piawai	167.6 ± 5.0	161.1 ± 4.0
Julat	157.8 – 182.5	151.6 – 168.0
BMI (kg/m ²)		
Purata ± sisihan piawai	27.0 ± 4.0	25.9 ± 4.0
Julat	17.1 – 36.6	19.6 – 36.1

Pertubuhan Kesihatan Sedunia atau WHO (1998) telah menyarankan penggunaan ukuran BMI untuk menentukan status berat badan seseorang itu sama ada kurus, normal, ^{overweight} sederhana obes atau obes (gemuk). Jadual 3 menunjukkan pengkelasan berat badan responden yang dikaji berdasarkan ukuran BMI. Didapati terdapat seramai 1.2% (2 orang) adalah kurus, 29.2% (47 orang) mempunyai berat badan yang normal, dan selebihnya (69.9% atau 112 orang) mempunyai berat badan yang berlebihan (sama ada sederhana obes, obes kelas I, obes kelas II atau obes kelas III).

Jadual 3. Pengkelasan berat badan responden berdasarkan ukuran BMI

Pengkelasan berat badan*	Lelaki (n = 137)	Wanita (n = 24)	Keseluruhan (n = 161)
	Bilangan (%)	Bilangan (%)	Bilangan (%)
Kurus (BMI < 18.5)	2 (1.5)	0 (0.0)	2 (1.2)
Normal (BMI 18.5 – 24.9)	37 (27.0)	10 (41.7)	47 (29.2)
Sederhana obes (^{overweight}) (BMI 25.0 – 29.9)	73 (53.3)	12 (50.0)	85 (52.8)
Obes kelas I (BMI 30.0 – 34.9)	21 (15.3)	2 (8.3)	23 (14.3)
Obes kelas II (BMI 35.0 – 39.9)	3 (2.2)	0 (0.0)	3 (1.9)
Obes kelas III (BMI ≥ 40.0)	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.6)

Catatan : * Pengkelasan berat badan mengikut WHO (1998)

Individu yang mempunyai berat badan yang berlebihan dikatakan mempunyai risiko terhadap lebih daripada 20 jenis penyakit, misalnya penyakit jantung koronari, diabetis mellitus, kolesterol darah yang tinggi, dan sebagainya (Chen, 1995). Selain daripada itu kadar kematian (disebabkan berbagai jenis penyakit, terutamanya sakit jantung) juga didapati lebih tinggi di kalangan mereka yang mempunyai berat badan berlebihan. Kadar kematian juga tinggi di kalangan mereka yang kurus (biasanya disebabkan kekurangan zat). Kajian di negara Barat mendapati kadar kematian adalah paling rendah di kalangan mereka yang mempunyai BMI di antara 20 hingga 25 kg/m² (Lew & Garfinkel, 1979). Oleh yang demikian adalah sangat penting seseorang itu menjaga berat badan mereka.

Seseorang yang mempunyai berat badan berlebihan dinasihatkan menurunkan berat badan bagi menjauhkan risiko daripada berbagai penyakit. Cara terbaik menurunkan berat badan ialah mengurangkan pengambilan tenaga (dengan mengurangkan makanan yang tinggi lemak) dan melakukan senaman atau bersukan, sekurang-kurangnya tiga kali atau lebih dalam seminggu untuk sekurang-kurangnya 30 minit setiap kali. Penggunaan pil atau ubat adalah dilarang kerana kemungkinan ada kesan sampingan. Penurunan berat badan seharusnya tidak melebihi 1 kg dalam seminggu, kerana penurunan yang cepat boleh memudaratkan kesihatan.

Setiap orang seharusnya menimbang berat badan dengan kerap, sebaik-baiknya sekali atau lebih dalam seminggu, atau setidak-tidaknya sebulan sekali. Ini adalah untuk menilai perkembangan berat badan dari masa ke semasa. Walau bagaimanapun kajian ini mendapati Cuma seramai 15.7% responden kajian (25 orang) yang berbuat demikian, menunjukkan kebanyakan responden yang dikaji tidak perihatin terhadap berat badan mereka (Jadual 4). Selain daripada itu terdapat kira-kira 45.5% (50 orang)

responden yang mempunyai berat badan berlebihan atau obes yang beranggapan (mempunyai persepsi) berat badan mereka adalah normal (Jadual 5). Ini menunjukkan mereka bukan sahaja tidak perihatin mengenai berat badan, tetapi juga tidak arif mengenai ukuran BMI diri mereka.

Jadual 4. Keperihatinan mengenai berat badan di kalangan responden

	Lelaki (n = 135)	Wanita (n = 24)	Keseluruhan (n = 159)
	Bilangan (%)	Bilangan (%)	Bilangan (%)
1. Mengetahui berat badan?			
Ya	111 (82.2)	23 (95.8)	134 (84.3)
Tidak	24 (17.8)	1 (4.2)	25 (15.7)
2. Kekerapan menimbang berat badan?			
≥ 1 kali sebulan	15 (11.1)	10 (41.7)	25 (15.7)
2 – 3 bulan sekali	33 (24.4)	7 (29.2)	40 (25.1)
1 – 2 kali setahun	16 (11.9)	0 (0.0)	16 (10.1)
< 1 kali setahun	71 (52.6)	7 (29.2)	78 (49.1)

Jadual 5. Persepsi mengenai berat badan di kalangan responden

Persepsi mengenai berat badan:	Berat badan sebenar mengikut BMI		
	Kurus Bil. (%)	Normal Bil. (%)	Sederhana obes/ Obes; Bil. (%)
Lelaki (n = 135):			
Kurus	1 (50.0)	3 (8.1)	0 (0.0)
Normal	1 (50.0)	32 (86.5)	46 (47.9)
Obes	0 (0.0)	2 (5.4)	50 (52.1)
Jumlah (%)	2 (100.0)	37 (100.0)	96 (100.0)
Wanita (n = 24):			
Kurus	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Normal	0 (0.0)	6 (60.0)	4 (28.6)
Sederhana obes/obes	0 (0.0)	4 (40.0)	10 (71.4)
Jumlah (%)	0 (0.0)	10 (100.0)	14 (100.0)
Keseluruhan (n = 159):			
Kurus	1 (50.0)	3 (6.4)	0 (0.0)
Normal	1 (50.0)	38 (80.8)	50 (45.5)
Sederhana obes/obes	0 (0.0)	6 (12.8)	60 (54.5)
Jumlah (%)	2 (0.0)	47 (100.0)	110 (100.0)

3.2.2. Kandungan Lemak Badan

Jadual 6 menunjukkan kandungan lemak badan di kalangan responden. Kandungan lemak badan adalah penting kerana ia merupakan salah satu ukuran kecergasan seseorang. Seseorang yang mempunyai kandungan lemak badan yang rendah biasanya lebih cergas dari segi fizikal. Orang yang aktif bersukan atau bersenam akan mempunyai kandungan ^{lemak} lemak badan yang rendah disebabkan penggunaan banyak tenaga, di mana lebih banyak lemak di dalam badan dibakar (uraikan) untuk menghasilkan tenaga. Sebaliknya orang yang tidak aktif atau makan secara berlebihan menyebabkan tenaga tidak banyak digunakan oleh badan, dan lebih tenaga akan disimpan di dalam ~~di dalam~~ badan dalam bentuk lemak.

Kajian ini mendapati sebahagian besar responden (89.4%) yang dikaji mempunyai kandungan lemak badan yang tinggi. Kandungan lemak badan yang tinggi adalah risiko kepada berbagai jenis penyakit, termasuk sakit jantung dan diabetes. Oleh yang demikian adalah mustahak seseorang itu melakukan senaman atau bersukan secara tetap dan makan dengan tidak secara berlebihan untuk mengurangkan kandungan lemak badan.

Dalam menentukan kegemukan seseorang, pengukuran kandungan lemak badan adalah lebih tepat berbanding ukuran berat badan. Ini adalah kerana mungkin terdapat seseorang yang dikatakan gemuk berdasarkan berat badan, tetapi mempunyai kandungan lemak badan yang rendah disebabkan mereka aktif bersenam atau bersukan. Dalam hal ini mereka tidak boleh dikatakan gemuk kerana, kerana berat badan yang berlebihan adalah disebabkan berat otot, bukannya berat lemak. Oleh yang demikian adalah lebih baik menentukan kegemukan berdasarkan kandungan lemak

badan seseorang. Walau bagaimanapun kebiasaannya mereka yang mempunyai berat badan berlebihan biasanya mempunyai lemak badan yang tinggi, kecuali bagi mereka yang aktif bersukan.

Jadual 6. Kandungan lemak badan di kalangan responden

Variabel	Lelaki (n = 137)	Wanita (n = 24)	Keseluruhan (n = 161)
Kandungan lemak badan (%)			
Purata \pm sisihan piawai	27.0 \pm 4.7	41.2 \pm 3.6	-
Julat	9.81 – 38.5	34.4 – 47.9	-
	Bilangan (%)	Bilangan (%)	Bilangan (%)
Kategori lemak badan*:			
Rendah (normal) Lelaki: BF 4 – 12%; Wanita: BF 5 – 22%	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.6)
Biasa Lelaki: BF 12 – 22%; Wanita: BF 22 – 30%	16 (11.7)	0 (0.0)	16 (9.9)
Tinggi Lelaki: BF > 22%; Wanita: BF > 30%	120 (87.6)	24 (100.0)	144 (89.4)

Catatan: * Pengkelasan kandungan lemak badan mengikut Garrow (1987)

3.2.3. Ukuran Lilitan Pinggang dan Lilitan Pinggul, Serta Nisbah Lilitan Pinggang Terhadap Lilitan Pinggul

Jadual 7 menunjukkan ukuran lilitan pinggang dan lilitan pinggul (punggung) di kalangan responden. Ukuran tersebut adalah mustahak bagi menentukan nisbah lilitan pinggang terhadap lilitan pinggul (WHR). Mengikut Bray (1990), seorang yang mempunyai ukuran WHR yang tinggi (lelaki: $WHR > 0.9$; wanita: $WHR > 0.8$) mempunyai risiko terhadap penyakit diabetes dan kardiovaskular. Ukuran WHR yang tinggi adalah disebabkan oleh saiz perut yang besar atau buncit. Makan secara berlebihan dan kurang melakukan senaman atau bersukan boleh menyebabkan masalah perut buncit, dan mendedahkan kepada risiko penyakit, terutama penyakit diabetes dan kardiovaskular. Kajian ini mendapati lebih daripada separuh responden yang dikaji atau 52.8% mempunyai ukuran WHR yang tinggi.

3.3. Ukuran Tekanan Darah

Seseorang itu dikatakan mengalami hipertensi (atau tekanan darah tinggi) apabila tekanan darah sistolik melebihi 160 mmHg atau tekanan diastolik melebihi 95 mmHg. Mereka yang mempunyai tekanan sistolik melebihi 140 mmHg atau tekanan diastolik melebihi 90 mmHg dikatakan mempunyai hipertensi sederhana, dan jika tidak dikawal boleh menyebabkan hipertensi yang lebih teruk. Kebanyakan punca hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah tidak diketahui. Walau bagaimanapun sebahagiannya disebabkan oleh penyakit buah pinggang, kelenjar endokrin, kolesterol darah yang tinggi atau pengambilan garam berlebihan. Hipertensi boleh mengakibatkan kerosakan buah

Jadual 7. Ukuran lilitan pinggang dan lilitan pinggul, serta nisbah lilitan pinggang terhadap lilitan pinggul di kalangan responden

Variabel	Lelaki (n = 137)	Wanita (n = 24)	Keseluruhan (n = 161)
Lilitan pinggang (cm)			
Purata \pm sisihan piawai	91.7 \pm 11.0	81.5 \pm 12.8	-
Julat	68.0 – 141.5	68.0 – 131.0	
Lilitan pinggul (cm)			
Purata \pm sisihan piawai	100.8 \pm 7.7	102.3 \pm 7.6	-
Julat	80.0 – 141.5	91.6 – 117.2	
WHR			
Purata \pm sisihan piawai	0.91 \pm 0.06	0.79 \pm 0.08	-
Julat	0.76 – 1.26	0.69 – 1.12	
	Bilangan (%)	Bilangan (%)	Bilangan (%)
Pengkelasan WHR:			
Normal: (<i>lelaki: WHR \leq 0.9;</i> <i>wanita: WHR \leq 0.8)</i>	61 (44.5)	15 (62.5)	76 (47.2)
Tinggi (risiko tinggi)*: (<i>lelaki: WHR > 0.9;</i> <i>wanita: WHR > 0.8)</i>	76 (55.5)	9 (37.5)	85 (52.8)

Cacatan :

WHR = nisbah ukuran lilitan pinggang terhadap lilitan pinggul
atau (*ukuran lilitan pinggang \div ukuran lilitan pinggul*)

* Risiko terhadap penyakit diabetes dan kardiovaskular (Bray, 1990)

pinggang, saluran darah ke otak tersekat atau pendarahan di otak (stroke) yang mengakibatkan anggota kaki lumpuh atau kematian. Tekanan darah tinggi boleh mengakibatkan kerosakan buah pinggang, serangan sakit jantung, saluran darah ke otak tersekat atau pendarahan di otak (atau strok) yang boleh mengakibatkan lumpuh atau kematian.

Jadual 8. Ukuran tekanan darah sistolik (SBP) dan diastolik (DBP) di kalangan responden

	Lelaki (n = 137)	Wanita (n = 24)	Keseluruhan (n = 161)
Tekanan sistolik (mmHg)			
Purata \pm sisihan piawai	128.8 \pm 17.0	120.8 \pm 9.7	127.5 \pm 16.3
Julat (<i>minima</i> – <i>maksima</i>)	90 – 191.0	100.0 – 140.0	90 – 191.0
Tekanan diastolik (mmHg)			
Purata \pm sisihan piawai	86.1 \pm 11.0	83.5 \pm 10.4	85.7 \pm 10.9
Julat (<i>minima</i> – <i>maksima</i>)	60.0 – 100.0	70 – 110.0	60.0 – 110.0
	Bilangan (%)	Bilangan (%)	Bilangan (%)
Status tekanan darah*:			
Tekanan darah rendah	2 (1.4)	0 (0.0)	2 (1.2)
Tekanan darah normal	66 (48.2)	18 (75.0)	84 (52.2)
Hipertensi sederhana	39 (28.5)	2 (8.3)	41 (25.5)
Hipertensi	30 (21.9)	4 (16.7)	34 (21.1)

Catatan:

*Pengkelasan tekanan darah mengikut WHO/ISH (1989):
 Tekanan darah rendah (SBP < 100 atau DBP < 60 mmHg)
 Tekanan darah normal (SBP 100 – 139 dan DBP 60 – 89 mmHg)
 Hipertensi sederhana (SBP 140 – 159 atau DBP 90 – 94 mmHg)
 Hipertensi (SBP \geq 160 atau DBP \geq 95 mmHg)

Masalah hipertensi banyak berlaku di kalangan mereka yang tidak aktif dan makan secara berlebihan. Jadual 8 menunjukkan purata ukuran tekanan darah sisistolik dan diastolik, dan masalah hipertensi di kalangan responden. Didapati seramai 25.5% responden mengalami hipertensi sederhana dan 21.1% mengalami hipertensi. Masalah hipertensi boleh dikawal dengan mengambil ubat mengikut arahan doktor, berhenti merokok dan minum alkohol, kurangkan pengambilan garam, mengawal berat badan, kurangkan makanan berlemak dan berkolesterol tinggi, banyak makan sayur-sayuran dan buah-buahan, jauhi daripada keadaan yang boleh menimbulkan tekanan atau stress, serta melakukan senaman dan rehat yang secukupnya.

Selain daripada itu terdapat 1.2% (2 orang) yang mengalami tekanan darah yang rendah. Keadaan ini juga tidak sihat, menyebabkan seseorang itu rasa pening. Masalah ini boleh berlaku akibat daripada kekurangan zat atau kekurangan darah.

3.4. Ukuran Biokimia Darah

3.4.1. Ukuran Lipid (Kolesterol) Dalam Darah

Semasa mengukur kandungan kolesterol darah, adalah penting mengukur bersama aras lemak dalam darah (trigliserida) dan juga protein pengangkut iaitu HDL (kolesterol HDL) dan LDL (kolesterol LDL), kerana ia berkait rapat dengan kandungan kolesterol dalam darah.

Trigliserida ialah bentuk utama lemak dalam makanan. Pengambilan makanan yang tinggi lemak atau mengambil tenaga yang berlebihan, serta berat badan yang berlebihan boleh menyebabkan peningkatan aras trigliserida dalam darah. Aras trigliserida yang tinggi boleh mengakibatkan berbagai risiko penyakit, terutamanya penyakit jantung. Trigliserida juga boleh ditukar kepada kolesterol di dalam badan. Jadual 9 menunjukkan ukuran aras trigliserida di kalangan responden. Masalah aras trigliserida yang tinggi (4.5 mmol/L ke atas) adalah tidak ramai dikalangan responden, iaitu cuma melibatkan 4.4% atau 7 orang. Walau bagaimanapun masalah trigliserida pada tahap sederhana tinggi adalah agak ramai iaitu 25.8% atau 41 orang. Aras trigliserida darah boleh dikawal dengan mengawal makanan yang tinggi lemak dan meningkatkan aktiviti fizikal.

Jadual 9. Ukuran aras trigliserida di dalam darah di kalangan responden

	Lelaki (n = 136)	Wanita (n = 23)	Keseluruhan (n = 159)
Aras trigliserida (mmol/L):			
a) Purata \pm sisihan piawai	1.98 \pm 0.94	1.14 \pm 0.57	1.85 \pm 0.94
b) Julat (minima – maksima)	0.61 – 4.27	0.42 – 2.56	0.42 – 4.27
	Bilangan (%)	Bilangan (%)	Bilangan (%)
c) Status aras trigliserida:			
Normal (terbaik) (< 2.3 mmol/L)	89 (65.4)	22 (95.7)	111 (69.8)
Sederhana tinggi (2.3 – 4.4 mmol/L)	40 (29.4)	1 (4.3)	41 (25.8)
Tinggi (≥ 4.5 mmol/L)	7 (5.2)	0 (0.0)	7 (4.4)

Kolesterol dalam darah atau kolesterol total boleh dibina di dalam badan (di hati) dan juga daripada sumber makanan yang di makan. Jadual 10 menunjukkan kandungan kolesterol dalam beberapa contoh makanan. Makanan yang tinggi

Jadual 10. Kandungan kolesterol dalam beberapa contoh makanan tempatan*

Contoh makanan	Berat dalam sukatan isirumah (g)	E.P. (g)	Kandungan kolesterol (mg)	
			Per sukatan isirumah	Per 100 g E.P.
Otak lembu	100	100.0	2176	2176
Daging lembu tanpa lemak	123	122.8	71	58
Jantung lembu	328	328	361	110
Hati lembu	124	123.5	356	288
Perut lembu	79	79	12	15
Buah pinggang lembu	128	128	410	320
Ayam kampung, bahagian paha dengan kulit	210	141.5	108	76
Ayam kampung, bahagian paha tanpa kulit	166	111.0	30	27
Hati ayam ladang	53	53.0	177	336
Daging kambing	99	99.0	63	63
Telur ayam (sebijl)	53	46.0	141	306
Telur ayam (kuning telur)	12	11.7	126	1076
Ikan bilis kering (keseluruhan)	28	27.9	86	308
Ikan bilis kering (tanpa kepala)	19	19.0	37	193
Ketam	262	128.4	89	69
Sotong	89	81.1	90	111
Udang (dengan kepala)	24	18.6	14	74
Udang (tanpa kepala)	24	11.3	6	54
Ikan kembong	120	65.0	40	61
Ikan selayang	105	48.5	23	47
Mentega	14	14.0	17	120
Keju	15	15.0	6	39
Susu lembu segar	256	256.0	49	19
Susu tepung penuh krim	7	6.6	4	61
Buah-buahan dan sayuran			0	0

Catatan: Sumber daripada Tee et.al (1997) ; E.P. ialah bahagian yang boleh dimakan